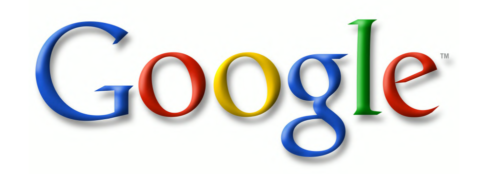
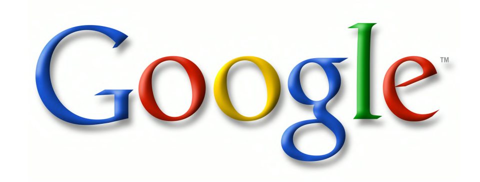
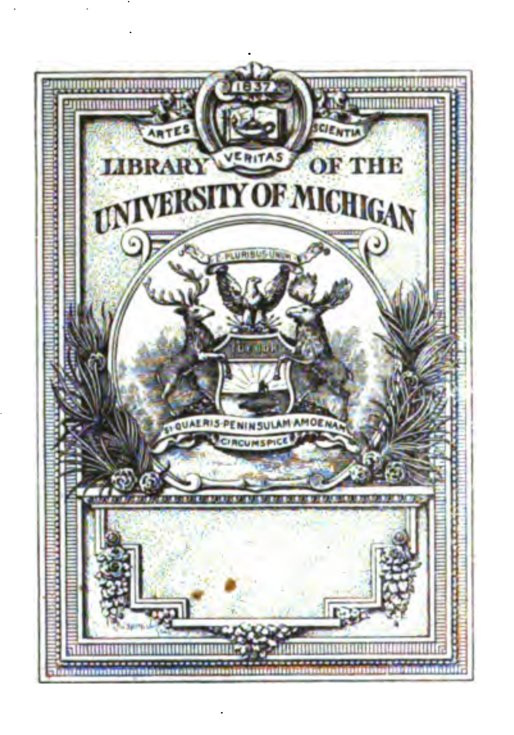

Google




1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

JOURNAL

DE

PHARMACIE.

TOME XXVI.

PARIS. — IMPRIMERIE DE FAIN ET THUNOT,
IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
RUE RACINE, 28, PRÈS DE L'ODÉON

JOURNAL
DE PHARMACIE

ET

DES SCIENCES ACCESSOIRES,

CONTENANT

LE BULLETIN DES TRAVAUX
DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS,

RÉDIGÉ PAR MESSIEURS

E.-J. BOUILLON-LAGRANGE, L.-A. PLANCHE,
P.-F.-G. BOULLAY, J.-P. BOUDET, J.-J. VIREY, J. PELLETIER,
A. BUSSY, E. SOUBEIRAN, O. HENRY, F. BOUDET,
A.-G. VALLET, P.-A. CAP, A.-F. BOUTRON-CHARLARD,
ET P.-J. ROBIQUET (*secrétaire général de la Société de Pharmacie de Paris*).

CORRESPONDANTS :

BUCHNER, *à Munich*.
CARBONELL, *à Barcelonne*.
DURAND, *à Philadelphie*.
GIRARDIN, *à Rouen*.
J. LIEBIG, *à Giessen*.
MORIN, *à Genève*.
TADDEI, *à Florence*.
THOMSON, *à Londres*.
VOGEL, *à Munich*.

Major collectis viribus exit.

TOME VINGT-SIXIÈME.

A PARIS,
CHEZ LOUIS COLAS, LIBRAIRE,
RUE DAUPHINE, N° 32.

1840.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

N° Ier. — 26e *Année*. — JANVIER 1840.

MÉMOIRE

Sur les Camphènes,

Par MM. E. Soubeiran et H. Capitaine.

Nous employons le mot Camphène (1) comme expression générique, appliquée au groupe formé par des huiles essentielles, dont les éléments sont le carbone et l'hydrogène unis dans le rapport atomique de 5 à 8, et qui possèdent la propriété de former, avec le gaz chlorhydrique, des combinaisons qui sont connues sous le nom de

(1) Camphène est pour nous le nom générique qui réunit toutes les espèces $C^5 H^8$. Nous appliquons la terminaison *ène* à toutes celles de ces huiles hydrocarbonées qui forment une combinaison solide avec l'acide hydrochlorique. Nous employons la terminaison *ilène* pour celles qui donnent un camphre liquide.

Camphres artificiels. Les expériences connues rattachent à ce groupe l'essence de térébenthine, l'huile volatile de citron et probablement celles des autres hespéridées, l'huile volatile de copahu, et probablement celles de genièvre et de poivre, auxquelles M. Dumas a trouvé la même composition : enfin, M. Ettling a signalé deux huiles pareilles dont l'une fait partie de l'essence de girofle et l'autre de l'essence de valériane.

Nos connaissances sur la constitution moléculaire de ces huiles sont peu étendues. M. Dumas nous a appris que les capacités de saturation des huiles de térébenthine et de citron sont fort différentes. Ses expériences conduisent à admettre pour la première, la formule $C^{20} H^{32}$, et pour la seconde la formule $C^{10} H^{16}$. M. Blanchet a prouvé de plus que l'essence de copahu fournit un camphre qui a la même composition que celui de citron. Nos propres recherches sur les huiles volatiles de l'ordre des Camphènes ajouteront des faits importants à l'histoire de ces corps rendus déjà si intéressants par les recherches des habiles chimistes qui nous ont précédés.

Essence de Térébenthine.

La composition de la combinaison solide d'acide hydrochlorique et d'essence de térébenthine qui porte le nom de camphre artificiel a été parfaitement établie par M. Dumas; mais tandis que cet habile chimiste pense que l'huile de térébenthine peut être entièrement convertie en camphre solide, les observations des autres chimistes qui se sont occupés de ce sujet, et dans ces derniers temps celles de MM. Blanchet et Sell, seraient de nature à faire croire que l'essence fournit en même temps une combinaison solide et une combinaison liquide. Remarquons en outre que tandis que l'huile qui fait partie de la combinaison solide (camphène), est considérée par M. Dumas comme

l'huile essentielle elle-même, MM. Blanchet et Sell lui attribuent des propriétés différentes, et en particulier un autre point d'ébullition.

Nous avons bien des fois traité l'essence de térébenthine par le gaz hydrochlorique, et dans aucune opération nous n'avons vu l'essence se transformer complétement en camphre solide. L'existence d'un camphre liquide de térébenthine n'est donc pas douteuse pour nous ; et si l'on admet avec M. Dumas que certaine huile de térébenthine ou que l'huile de térébenthine, dans certaines circonstances, se convertit tout entière en camphre solide, il restera toutefois établi que c'est le cas exceptionnel, et que presque toujours au moins on obtient en même temps une combinaison solide et une combinaison liquide.

On ne sait rien de positif sur la composition de ce camphre liquide. MM. Blanchet et Sell, considérant que l'essence de térébenthine et l'huile particulière qui fait partie de son camphre solide, ont une même composition, en ont déduit cette conséquence que la base du camphre liquide devait aussi avoir une composition semblable : ils n'ont fait d'ailleurs aucune expérience pour s'en assurer ; ils n'ont pas non plus déterminé quelle quantité d'acide chlorhydrique ce camphre liquide pouvait contenir.

Pour préparer le camphre liquide de térébenthine, nous avons traité à la manière ordinaire par l'acide hydrochlorique de l'essence de térébenthine qui avait été rectifiée et séchée. Après avoir séparé le camphre solide, la partie liquide qui contenait un grand excès d'acide hydrochlorique, fut chauffée pendant quelques instants au bain-marie, puis reportée au froid, où elle laissa déposer une nouvelle quantité de camphre solide. Le camphre liquide fut alors saturé avec de la craie en poudre (il en fallut fort peu), puis il fut tenu successivement une première fois dans un mélange réfrigérant à 4 degrés au-dessous de zéro, et une seconde fois à une température de — 10°.

Chaque refroidissement détermina le dépôt d'une nouvelle quantité de camphre solide. Le liquide froid avait une consistance demi-syrupeuse; mais reporté à la chaleur ambiante de 15 à 18 degrés, il reprit une grande fluidité; en cet état, il retenait certainement du camphre solide, qui y est fort soluble.

Nous avons analysé ce camphre liquide : celui qui a servi à notre analyse avait été dissous dans deux fois son volume d'alcool, blanchi par du charbon animal purifié, précipité par l'eau, et enfin séché par le chlorure de calcium.

0,452gr de camphre liquide de térébenthine ont été volatilisés lentement à travers un tube de verre plein de chaux vive chauffée au rouge. La chaux dissoute dans l'acide nitrique faible et précipitée par le nitrate d'argent, a fourni : chlorure d'argent 0,366gr d'où chlore, 0,092gr, ce qui donne pour 100 de camphre liquide, chlore, 19,99gr.

Deux analyses ont été faites par le chromate de plomb (1), 0,3135gr de matière ont fourni :

Acide carbonique.	0,787
Eau.	0,274

d'où

Carbone.	0,2176	69,50
Hydrogène. . . .	0,0304	9,69
Chlore.	»	20,81
		100,00

Dans une autre expérience, 0,386gr de camphre liquide ont donné :

Acide carbonique.	0,996 gram.
Eau.	0,326 gram.

D'où,

Carbone.	0,275	71,24
Hydrogène. . . .	0,036	9,36
Chlore.	»	19,40

(1) Dans ces expériences comme dans toutes celles qui suivront, l'appareil à boules de M. Liebig était suivi par un petit tube à chlorure de calcium, dont l'augmentation de poids était reportée à l'acide carbonique. On enlevait ce tube avant de faire passer l'air dans l'appareil.

C'est la même composition que celle du camphre solide de térébenthine, d'où il faut conclure : 1° que la base du camphre liquide est formée des mêmes éléments que l'essence, et qu'ils sont unis dans le même rapport ; 2° que cette base du camphre liquide a la même capacité de saturation que l'huile qui est unie à l'acide chlorhydrique dans le camphre solide de térébenthine. On peut déjà admettre, d'après les propriétés comparatives de l'un et de l'autre camphre, que si leurs bases ont la même composition atomique, elles ont au contraire une constitution moléculaire différente.

La base du camphre solide est-elle, comme l'a pensé M. Dumas, l'essence de térébenthine elle-même, ou faut-croire, avec M. Blanchet, qu'elle a des propriétés différentes ?

Pour éclaircir ce point, nous nous sommes occupés de comparer l'huile retirée du camphre solide et l'essence de térébenthine rectifiée. Nous avons préparé ce corps au moyen de la chaux, en profitant de l'expérience de M. Oppermann à ce sujet : seulement nous avons eu recours à un procédé plus commode que celui de notre devancier. La chaux vive, provenant de la calcination de l'hydrate et disposée en fragments, remplissait un tube de verre, et celui-ci, pénétrant par deux tubulures latérales, traversait une caisse longue en tôle, et s'y trouvait recouvert par de l'huile. On entretenait une température de 195° à 200 degrés, et le camphre réduit en vapeur traversait lentement la chaux. Par ce moyen, la décomposition était accélérée, mais il était toujours nécessaire de faire passer le camphre à plusieurs reprises sur la chaux jusqu'à ce qu'enfin il fût complétement dépouillé d'acide chlorhydrique. Nous donnons au corps ainsi préparé le nom de térébène. C'est le camphène de M. Dumas, c'est le dadyl de MM. Blanchet et Sell.

Le térébène pur séché avec le chlorure de calcium bout à

155° C. ; son point d'ébullition est constant et c'est seulement vers la fin de la distillation que l'on voit le mercure s'élever un peu plus dans le thermomètre. L'huile volatile de térébenthine qui avait servi à la préparation de ce térébène s'est comportée absolument de même ; nous ajouterons que la densité du térébène est la même que celle de l'essence de térébenthine rectifiée, et que sa vapeur, comme M. Dumas l'avait reconnu avant nous, a une pesanteur spécifique semblable à celle de l'essence. On n'aperçoit de différence entre les deux corps qu'une légère modification dans l'odeur. On aurait pu croire que cette modification dans l'odeur de l'essence était le résultat de la température qu'elle avait éprouvée lors de sa séparation ; mais nous avons fait passer de l'essence de térébenthine en vapeur sur de la chaux, à une température de 200°, et elle n'a éprouvé aucun changement.

En considérant l'extrême analogie du térébène et de l'huile volatile de térébenthine, on n'est pas surpris que M. Dumas ait admis l'identité de ces deux corps, d'autant plus qu'il a vu le térébène reproduire le camphre artificiel par l'action du gaz chlorhydrique.

Nous avons à notre tour étudié cette reproduction du camphre solide au moyen du térébène, mais ici encore, nous l'avons vu se comporter toujours comme l'essence de térébenthine, c'est-à-dire former en même temps du camphre solide, du camphre liquide et une matière brune plus ou moins abondante.

Le térébène, avec une même composition chimique, une même capacité de saturation, diffère essentiellement de l'essence de térébenthine par sa constitution moléculaire, comme le prouvent les observations que nous allons rapporter. On se rappelle que M. Biot a constaté que l'essence de térébenthine dévie à gauche les rayons de lumière polarisée, et qu'elle conserve cette propriété sans aucune altération dans le camphre solide, celui-ci ayant un pou-

voir de rotation dont la direction et l'intensité sont en parfait rapport avec la proportion d'essence qui y est contenue. M. Biot avait constaté en outre que ce pouvoir était considérablement affaibli dans un échantillon de térébène qui lui avait été remis. Nous avons dirigé nos expériences dans le même sens ; toutes ont été faites au collége de France, et sous la direction bienveillante de M. Biot. En voici les résultats :

L'essence de térébenthine conserve dans le camphre solide le pouvoir de rotation qui lui est propre ; elle entre dans la combinaison sans éprouver aucun changement dans son état moléculaire. Mais vient-on à décomposer le camphre solide par la chaux, le térébène ou l'huile volatile qu'on obtient, n'a plus aucun indice appréciable de rotation : c'est un corps nouveau avec une constitution moléculaire différente ; ce n'est pas l'essence régénérée.

Si M. Biot a trouvé dans ses premières expériences que le térébène conserve une partie du pouvoir de rotation de l'essence de térébenthine, c'est que son observation a été faite sur un produit qui contenait du camphre solide non décomposé. Nous avons pu, en effet, en opérant sur ce même échantillon, en retirer du camphre solide de térébenthine, par le seul fait de l'exposition à une basse température.

Le térébène va nous présenter un caractère bien plus remarquable encore ; il fournit, avec le gaz hydrochlorique, une combinaison solide dont tous les caractères sont ceux du camphre solide de térébenthine. Mais vient-on à constater le pouvoir de rotation de cette nouvelle combinaison, on le trouve absolument nul ; de sorte que le térébène entre en combinaison avec l'acide hydrochlorique sans reproduire l'essence primitive. Ainsi se montrent à nous deux corps remarquables par leur extrême analogie, on dirait presque identiques par tous leurs caractères physiques et chimiques, et dans lesquels la molécule est évidem-

ment constituée d'une manière différente. Pour distinguer nettement ces corps nous conservons le nom de camphène à l'huile qui est en combinaison avec l'acide chlorhydrique dans le camphre solide ordinaire de térébenthine, et qui peut-être n'est autre chose que l'essence de térébenthine elle-même; nous appelons térébène, l'huile retirée de ce camphre solide et qui se retrouve dans la seconde espèce de camphre, celle qui n'a pas de pouvoir de rotation.

MM. Blanchet et Sell ont donné le nom de peucyl à l'huile qui fait partie du camphre liquide de térébenthine. Pour nous conformer à notre système de nomenclature, nous l'appellerons peucylène. Ces chimistes ont retiré le peucylène au moyen de la chaux, et lui ont trouvé un point d'ébullition différent de celui de l'essence. Nos expériences nous ont amenés à des résultats différents. Nous dirons d'abord que nous nous sommes trouvés dans l'impossibilité absolue de dépouiller le camphre liquide de térébenthine de tout le camphre solide qu'il tient en dissolution : seulement l'exposition au froid nous a permis d'obtenir un camphre plus rapproché de l'état de pureté que celui qui avait servi aux expériences de MM. Blanchet et Sell. La petite quantité de camphre solide qui y restait, n'a pas été un obstacle à l'étude de ses propriétés les plus importantes.

Nous avons déjà démontré que ce camphre liquide de térébenthine a la même composition que le camphre solide, bien qu'il contienne une base différente.

Dans le camphre liquide de térébenthine, la rotation se fait à gauche, comme pour le camphre solide; mais elle est plus faible pour la proportion d'essence qui s'y trouve. Nous en tirons cette conséquence que la matière qui fait partie de ce camphre ne préexistait pas dans l'essence, et qu'elle s'est formée sous l'influence de l'acide hydrochlorique : toutefois comme le camphre liquide de térébenthine retient obstinément un peu de camphre solide, on pourrait supposer que le pouvoir de rotation est dû à cette portion

de camphre solide, et que le camphre liquide ne possède pas la propriété de dévier les rayons de lumière polarisée ; mais d'après les épreuves diverses et multipliées auxquelles nous avons soumis le produit liquide, nous ne pouvons croire qu'il contienne une quantité aussi considérable de camphre solide qu'il le faudrait dans cette supposition. Quoi qu'il en soit, il n'en reste pas moins constaté que l'huile qui fait partie du camphre liquide de térébenthine, a une constitution moléculaire différente de celle de l'essence.

En décomposant le camphre liquide par la chaux, on en retire une huile volatile (térébilène) dont les caractères sont tout à fait analogues à ceux du térébène. Tous deux ont une même odeur, une même pesanteur spécifique, un même point d'ébullition, leur vapeur a la même densité (1), leur pouvoir de rotation est nul, leur composition chimique est la même ; ils se combinent tous deux au gaz chlorhydrique, mais le térébilène diffère essentiellement du térébène, par le refus qu'il fait de former du camphre solide ; l'acide hydrochlorique s'y combine, la matière brunit, mais elle reste obstinément liquide.

Si l'on reprend la nouvelle combinaison produite par l'action du gaz chlorhydrique sur le térébilène, on trouve qu'elle n'a aucun pouvoir de rotation ; ainsi le peucylène, comme le camphène, change de nature en sortant de sa combinaison hydrochlorique ; ainsi les propriétés du camphène et du peucylène se correspondent parfaitement ;

---

(1) Voici les détails de l'expérience qui nous a fait connaître la densi de la vapeur de peucylène :
Pression barométrique, 0,765.
Température, 19,3°.
Augmentation du poids du ballon, 0,657 gr.
Ballon fermé à la températare réelle ,191
Capacité du ballon, 0,287 lit.
Mercure rentré, 0,2795 lit.
D'où la densité de la vapeu

tous deux éprouvent une modification moléculaire en servant de combinaison et donnent naissance à des corps nouveaux, qui n'ont pas de pouvoir de rotation et qui produisent des camphres artificiels qui sont également dépourvus de cette propriété.

Arrivant à un point que nous n'avons pas touché jusqu'à présent, faut-il croire que l'essence de térébenthine contient deux huiles différentes : l'une qui entrerait dans la composition du camphre solide, l'autre dans la composition du camphre liquide; ou bien l'essence de térébenthine rectifiée est-elle un composé unique qui se transforme partiellement sous l'influence de l'acide. Considérant que l'essence de térébenthine a un point d'ébullition constant, que le pouvoir de rotation qu'elle possède se retrouve tout pareil dans la partie qui entre dans le camphre solide, tandis que ce pouvoir de rotation est singulièrement affaibli dans la portion d'essence qui fait partie du camphre liquide, nous ne pouvons hésiter à admettre que cette dernière portion d'huile ne préexiste pas dans l'essence, et qu'elle est un résultat d'altération.

Essence de térébenthine, et ses dérivés.

DÉSIGNATION DU LIQUIDE OBSERVÉ.	Sa densité, celle de l'eau étant 1.	Longueur du tube d'observation en millimètres.	Déviation du plan de polarisation du rayon jaune moyen.	Pouvoir rotatoire moléculaire du liquide sur le rayon jaune, pour une épaisseur de 100mm, et une densité idéale égale à 1.
Essence de térébenthine.	0,860	78mm	—29° ↖	—43°,38 ↖
Camphre solide de térébenthine dans l'alcool.	0,834	78	— 4,433 ↖	— 6,814 ↖
Camphre liquide de térébenthine. . .	1,017	78	—15,802 ↖	—19,920 ↖
Térébène.	0,860	78	Insensible.	Insensible.
Camphre de térébène.	»	»	Insensible.	Insensible.
Térébilène.	0,860	78	Insensible.	Insensible.
Camphre de térébilène.	»	»	Insensible.	Insensible.

Les observations consignées dans ce tableau, conduisent aux conséquences suivantes :

1. Le térébène et le térébilène sont moléculairement constitués autrement que l'essence de térébenthine, puisqu'elle exerce un pouvoir rotatoire énergique, et qu'ils n'en sont pas doués.

2. Camphre solide. Sa proportion pondérale dans la solution alcoolique était seulement de 0,20 ou $\frac{1}{5}$ dans l'unité de poids. Le pouvoir propre de ce camphre est donc 5 fois —6,814, ou —34,0727 ↖, puisque l'alcool n'exerce pas d'action rotatoire sensible.

3. Essence combinée dans le camphre solide. Sa proportion pondérale y est de 0,7915 dans l'unité de poids. Le pouvoir rotatoire propre de cette essence combinée est donc $-\frac{34,0727}{0,7915}$ ou —43,0483 ↖; c'est-à-dire sensiblement égal à celui de l'essence totale primitive.

4. Camphre liquide. La couleur du camphre observé était rouge. La déviation du rayon jaune moyen est déduite ici de celle du rayon rouge, multipliée par $\frac{30}{23}$, conformément aux lois de dispersion des plans de polarisation dans les produits incolores précédents.

La proportion pondérale d'essence primitive qui entre dans ce composé est la même que dans le camphre de térébenthine solide; c'est-à-dire 0,7915 pour l'unité de poids. Le pouvoir propre de cette portion d'essence, dans la combinaison, est donc $-\frac{19,920}{0,7915}$ ou —25°,1678 ↖. De sorte qu'il est beaucoup moindre que le pouvoir moyen de l'essence primitive totale.

Des expériences que nous avons rapportées nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

1° L'acide chlorhydrique, en agissant sur l'essence de térébenthine, fournit deux composés différents : l'un est

le camphre solide; l'essence qui s'y trouve (camphène de M. Dumas) a conservé son pouvoir rotatoire primitif. L'autre combinaison est liquide. Elle contient une portion d'essence qui a éprouvé, sous l'influence de l'acide, une modification qui lui a laissé sa composition chimique et sa capacité de saturation, mais qui lui a fait perdre la propriété de donner un camphre solide. Cette essence modifiée, que nous appelons peucylène, possède dans le camphre liquide un pouvoir de rotation à gauche plus faible que celui de l'huile volatile de térébenthine.

2° Quand on décompose par la chaux le camphre solide de térébenthine, on en retire une huile particulière, que M. Dumas considérait comme l'essence de térébenthine elle-même. Nous lui donnons le nom de térébène. Ce térébène a la même densité à l'état solide et à l'état de vapeur que l'essence de térébenthine; son point d'ébullition est le même; il est formé des mêmes éléments, carbone et hydrogène unis dans le même rapport. Mais le térébène n'est plus de l'essence de térébenthine; il n'a plus de pouvoir rotatoire. Ce corps se combine avec l'acide chlorhydrique et reproduit un camphre solide que l'on prendrait, à ses caractères et à sa composition chimique, pour du camphre de térébenthine; mais, chose remarquable, ce camphre n'a pas le pouvoir de dévier les rayons de lumière polarisée.

3° Le camphre liquide de térébenthine, ou le chlorhydrate de peucylène, a la même composition chimique que le camphre solide. On en retire, au moyen de la chaux, une espèce d'huile volatile, qui offre la plus grande analogie de caractère avec le térébène et avec l'essence de térébenthine. Cette huile nouvelle, que nous avons désignée sous le nom de térébilène, a une identité avec le térébène, qui ne se dément que dans un seul point : le térébilène ne donne pas de camphre solide. Il diffère de l'essence de térébenthine par son odeur et parce que son pouvoir de rotation est nul.

4° Le camphène, le térébène, le peucylène, et le térébilène, nous offrent la série remarquable de quatre corps isomériques formés des mêmes éléments unis dans les mêmes rapports, ayant une même capacité de saturation, un poids atomique semblable, et qui chacun ont cependant un état moléculaire particulier. C'est peut-être l'exemple le plus remarquable d'isomérie que la science possède encore. Pour le chimiste, le térébène est le même corps que le camphène; il trouve la même identité entre le peucylène et le térébilène. La chimie est impuissante à les distinguer; pourtant la constitution moléculaire de ces corps n'est pas la même.

Essence de Citron.

Nous avons dû à l'obligeance de M. Méro, distillateur à Grasse, l'essence de Citron qui a servi à nos expériences. Nous l'avons rectifiée par distillation avec de l'eau. La première moitié d'essence qui a passé a été recueillie à part; elle a été séchée par le chlorure de calcium; sa densité s'est trouvée alors être de 0,848. Cette essence ayant été chauffée dans une cornue de verre au bain d'huile, un thermomètre qui y plongeait marqua 160° C. quand les bulles commencèrent à se former: la température monta à 165° où elle resta pendant assez longtemps stationnaire, puis elle s'éleva successivement jusqu'à 175°, époque à laquelle l'opération fut arrêtée. L'huile qui restait alors dans la cornue était peu colorée; elle ne paraissait pas avoir éprouvé d'altération notable. Le premier produit de cette rectification avait une densité de 0,844; la densité des derniers s'élevait à 0,853. Il nous est arrivé, en rectifiant avec de l'eau, une grande quantité d'essence de citron (8 kilog.), et, en examinant à part celle qui avait été recueillie tout à fait en dernier, de trouver à cette huile volatile une densité qui allait jusqu'à 0,877. Le change-

ment que l'on observe dans le point d'ébullition et les différences de densité que présentent les produits, à diverses époques de la distillation, pourraient provenir du mélange de plusieurs huiles volatiles, ou de l'altération qu'une essence unique éprouverait de la part de la chaleur.

M. Biot a trouvé une déviation de + 80°,484 ↗ pour une essence de citron d'une densité de 0,848, pour une longueur de 100 mm et une densité idéale 1.

Nos expériences ont été faites avec des essences rectifiées ; elles nous ont donné les résultats suivants :

Essence de citron.

LIQUIDE OBSERVÉ.	Densité.	Longueur du tube d'observation.	Déviation du rayon jaune moyen.	Pouvoir rotatoire sur le rayon jaune pour une épaisseur de 100mm, et une densité idéale 1.
Essence de citron rectifiée.	0,851	78mm	+ 52°,9 ↗	+ 80°,916 ↗
Essence de citron de Grasse, premier produit.	0,844	78	+ 52°,5 ↗	+ 79°,749 ↗
Essence de citron de Grasse, dernier produit.	0,[illegible]	78	+ 52° ↗	+ 78°,136 ↗
Essence de citron, dernier produit de 3 kil. d'essence	0,877	78	+ 10°,56 ↗	+ 15°,360 ↗

Ce qu'il y a surtout à remarquer ici, c'est la faiblesse du pouvoir de rotation de la dernière essence. Nous trouverons plus tard une essence de bergamotte chez laquelle non-seulement l'intensité, mais encore le sens de la déviation s'est trouvé changé.

Nous avons pris la densité de la vapeur d'une essence de

citron dont la pesanteur spécifique à l'état liquide était de 0,844. L'opération nous a réussi à la condition de ne mettre que peu d'essence dans le ballon : nous introduisions 2 grammes au plus d'essence dans un ballon de 300cc.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Pression barométrique, 0,764 m.
Température 18° C.
Augmentation du poids du ballon 0,590gram..
Ballon fermé à la température réelle 186°,5.
Capacité du ballon 0,286lit..
Mercure rentré 0,261,6lit..
D'où la densité de la vapeur 4,80.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Pression barométrique 0,759m.
Température 21° C.
Augmentation du poids du ballon 0,680gram..
Ballon fermé à la température réelle 187°,5.
Capacité du ballon 0,303lit..
Mercure rentré 0,286lit..
D'où la densité de la vapeur 4,87.

Ainsi la densité de la vapeur de cette essence rectifiée est de 4,87 à 4,81, c'est-à-dire la même que celle de l'essence de térébenthine.

M. Dumas a vu l'essence de citron se convertir presque totalement en un camphre solide. M. de Saussure et MM. Blanchet et Sell ont observé une assez abondante proportion de camphre liquide. Nos expériences nous ont conduits au même résultat, de sorte que, sous ce rapport l'analogie se conserve entre l'essence de citron et celle de térébenthine.

Le camphre de citron analysé par M. Dumas et MM. Blanchet et Sell, est formé, comme l'on sait, de :

Carbone. . . .	10 at.	57,97
Hydrogène. . .	18 at.	8,51
Chlore. . . .	2 at.	33,52

ou

Citrène.	864,186	65,5
Acide.	455,130	34,5
	1319,316	100,0

Le camphre solide de citron est remarquable par la facilité avec laquelle il se décompose. Il suffit même d'évaporer une dissolution alcoolique de ce camphre pour qu'il soit détruit en partie. Si on le distille dans une cornue, on sépare par cette première opération une forte quantité d'acide hydrochlorique. A 142° le dégagement de gaz chlorhydrique est assez fort pour faire croire à une véritable ébullition ; c'est ce qui a trompé M. A. Cahours, et ce qui infirme les conséquences qu'il a tirées des différences de température qu'il a cru observer dans le point d'ébullition de l'essence de citron et de son camphre solide.

Cette facile décomposition rendait inutile toute tentative, ayant pour but de prendre la densité de la vapeur du camphre de citron.

Pour savoir si l'essence de citron conserve dans la camphre solide la déviation à droite qui lui est propre, nous avons cherché à déterminer le pouvoir rotatoire de ce camphre, en opérant avec une dissolution alcoolique; mais il y est assez peu soluble à froid pour que l'expérience n'ait donné aucun résultat concluant. Nous avons eu recours alors à une dissolution de camphre de citron dans une essence de citron dont le pouvoir de rotation avait été déterminé par une expérience spéciale. Nous avons trouvé que l'huile qui fait partie du camphre solide (citrène de M. Dumas), ne conserve aucun indice du pouvoir de rotation qui appartient à l'essence. Voici du reste les détails de l'observation.

L'essence qui a servi à faire la dissolution avait un pouvoir de rotation de + 77°,56 ↗, l'observation prise pour le rayon jaune moyen.

La dissolution que l'on a observée se composait d'une partie de camphre de citron, contenant 0,7401 d'essence combinée, et de 2 parties d'huile volatile de citron, servant de dissolvant et dont nous venons de dire que le pouvoir de rotation était de + 77°56. La dissolution avait une densité de 0,909; la longueur du tube était de 78mm; la rotation à droite s'est trouvée être de +36°25/; or, en déterminant quelle est la rotation qui a dû être produite dans cette circonstance par l'essence de citron qui a servi à dissoudre le camphre, on trouve que cette déviation est de 36°657 à droite; d'où il faut conclure que toute la déviation observée est le fait du dissolvant, et que l'huile qui fait partie du camphre solide, n'a aucun pouvoir rotatoire. Ce fait est d'autant plus remarquable, que l'on observe tout le contraire pour le camphre solide de térébenthine.

Pour séparer l'huile volatile qui fait partie du camphre solide de citron, nous avons distillé ce camphre une première fois à la cornue, ce qui a donné le moyen de séparer une bonne portion de l'acide chlorhydrique.

Nous l'avons fait passer ensuite à l'état de vapeur sur de la chaux chauffée à 180°, comme nous l'avions fait pour la préparation du térébène.

Le citrène obtenu avait une odeur de citron, seulement bien moins suave que celle de l'essence primitive; sa densité était 0,847, sensiblement la même que celle de l'essence de citron rectifiée.

Dans une cornue de verre, l'ébullition est restée quelque temps fixe à 165°. L'opération ayant été arrêtée, le résidu était peu coloré.

La densité de la vapeur de citrène a été prise en opérant sur une petite quantité d'essence. Voici les détails de l'expérience :

Pression barométrique 764mm.

Température 20°.

Augmentation du poids du ballon 0,651gr.

Ballon fermé à la température réelle 181°.

Capacité du ballon 0,302lit.

Mercure rentré 0,285lit.

D'où la densité de la vapeur 4,78.

Une deuxième expérience a donné des résultats semblables.

Dans une expérience faite par M. Cahours dans le même but, ce chimiste a trouvé le nombre 4,891.

Ainsi la densité de la vapeur du citrène est la même que celle de la vapeur des essences de citron et de térébenthine.

Le citrène n'a pas la propriété de dévier les rayons de lumière polarisée. Ce caractère le distingue de l'essence de citron; il y a entre ces deux corps la même différence qu'entre le térébène et l'essence de térébenthine.

Le citrène, traité de nouveau par le gaz chlorhydrique s'est comporté en apparence comme l'essence de citron : il s'est coloré et a produit un camphre liquide et un camphre solide. Nous avons le regret de n'avoir pu reconnaître, faute d'une quantité suffisante de matière, si l'huile qui fait partie de la nouvelle combinaison solide a, comme l'essence de citron, la propriété de dévier à droite le rayon de lumière polarisée, ou si, comme le citrène, elle en est dépourvue, ainsi qu'il est rendu probable par l'absence de cette propriété dans le camphre de térébène qui lui correspond.

Nous avons préparé le camphre liquide de citron en soumettant à un froid de —10° la liqueur d'où le camphre solide s'était déposé; nous le séparions d'ailleurs de l'excès d'acide et de la matière brune qui le salissait, en le filtrant dans un tube à travers une longue couche de charbon animal pur, recouvert d'un peu de craie; on ne pouvait recourir ici à la dissolution dans l'alcool et à la précipitation par l'eau, car une partie de l'acide chlorhydrique se serait séparée.

Nous avons tenté à plusieurs reprises l'analyse du camphre liquide de citron, et nous avons trouvé des nombres qui ne pouvaient s'accorder avec aucune composition atomique probable. Nous trouvions 31 pour 100 de chlore au lieu de 33,5 qu'aurait dû fournir un camphre liquide isométrique avec le camphre solide de citron.

Dans l'opinion de MM. Blanchet et Sell, conforme à ce que nos propres expériences ont confirmé pour l'essence de térébenthine, on pouvait croire que la saturation n'avait pas eu lieu faute d'une quantité suffisante de gaz hydrochlorique. Partant de cette donnée, nous avons fait passer pendant 48 heures un courant de gaz chlorhydrique sec dans ce camphre liquide; le produit fut partagé en deux portions : l'une fut traitée comme précédemment et donna à l'analyse des résultats conformes aux premiers : l'autre portion fut battue à plusieurs reprises avec de l'eau, puis séchée avec du chlorure de calcium; celle-ci ne donna à l'analyse que 28,5 pour 100 de chlore. Nous nous étions assurés d'ailleurs que le camphre liquide de citron sur lequel portaient nos recherches, n'avait plus aucun indice de pouvoir de rotation, et que par conséquent la réaction de l'acide chlorhydrique sur l'essence avait atteint son terme. Considérant alors combien le camphre de citron est facilement décomposable, nous avons pu admettre qu'il avait perdu une portion de son acide dans le traitement de purification que nous lui avions fait subir; et malgré qu'une portion de chlore ait manqué à l'analyse, nous n'hésitons pas à regarder le camphre liquide de citron comme ayant la même composition que le camphre solide. Les analogies sont d'ailleurs tout à fait favorables à cette supposition.

Le camphre liquide de citron étant décomposé par la chaux a fourni un corps que nous appellerons citrilène (citronyl de Blanchet et Sell) et dont les propriétés diffèrent notablement de celles du citrène. Sa densité à l'état

liquide s'est trouvée égale à 0,88, par conséquent plus forte que celle de l'essence de citron et du citrène.

Son point d'ébullition est resté fixe pendant quelque temps à 168°, puis il est monté successivement jusqu'à 175°, température à laquelle l'opération a été arrêtée Le résidu était déjà assez fortement coloré.

La densité de la vapeur du citrilène a été prise avec les mêmes précautions que pour le citrène.

Pression barométrique, 165^{m}.

Température, 20°.

Capacité du ballon, 0,301$^{lit.}$.

Mercure rentré, 0,273$^{lit.}$.

Ballon fermé à la température réelle, 189°,5.

Augmentation du poids du ballon, 0,606$^{gr.}$.

D'où la densité de la vapeur, 5,08.

Ce nombre s'éloigne assez de celui qui exprime la densité du citrène ; mais il faut remarquer qu'un des caractères distinctifs du citrilène est une facile altérabilité par la chaleur, qui fait que l'essence que l'on trouve dans le ballon après l'opération est colorée en brun. Ceci ne nous a pas laissé l'espoir d'arriver à un résultat plus satisfaisant.

Ce caractère serait suffisant pour distinguer le citrilène du citrène. Du reste le premier comme le second a perdu tout pouvoir de rotation sur la lumière polarisée.

En résumé, on voit que l'histoire de l'essence de citron a une grande analogie avec celle de l'essence de térébenthine. Toutes deux fournissent avec l'acide hydrochlorique, deux combinaisons, l'une solide, l'autre liquide, qui sont idomériques. On remarque toutefois entre ces deux huiles une différence essentielle. Tandis que l'essence de térébenthine conserve, dans le camphre solide, le pouvoir de rotation qu'elle possède à l'état isolé, et que cette rotation n'a pas disparu, mais qu'elle s'est affaiblie seulement dans le camphre liquide, l'essence de citron, au contraire, ne montre plus dans aucune de ses combinai-

sons chlorhydriques, la propriété qu'elle avait de dévier à droite les rayons de lumière polarisée. S'il est possible de supposer que l'essence de térébenthine soit entrée sans altération dans le camphre solide, on ne peut se refuser à reconnaître que dans aucune de ses combinaisons, l'essence de citron n'a conservé son état moléculaire primitif.

(*La suite au numéro prochain.*)

RECHERCHES

Sur la nature et la constitution des composés ammoniacaux.

Par le docteur KANE.

(Extrait.)

Ayant démontré, dans un premier mémoire, que, par l'action de l'ammoniaque sur les chlorures de mercure, il se produit l'élimination d'un équivalent d'hydrogène, et la combinaison de l'azote et de l'hydrogène restant avec le métal, d'où résulte un amide; il devenait important de poursuivre sur d'autres combinaisons de sels métalliques avec l'ammoniaque une investigation de même genre. On a voulu rechercher, dans le présent mémoire, les fonctions des éléments de l'ammoniaque dans les sels ammoniacaux (1).

Sulfate ammoniaco-mercuriel.

Le sous-sulfate de mercure, ou turbith minéral, a bien la composition connue $Hg\,O, S\,O^3 + 2\,Hg\,O$.

(1) Le poids atomique du mercure adopté dans tout ce mémoire est 1265,82, par lequel le calomel est regardé comme un sous-chlorure, et le sublimé comme formé d'un atome de chaque élément; M. Kane emploie le poids atomique comparé à l'hydrogène. On a pris ici le poids atomique comparé à l'oxygène, qui est le seul usité en France. On doit prévenir le lecteur que N représente Az 2, H représente H^2 et Cl représente Cl^2.

Le deuto-sulfate ammoniacal de mercure se produit par l'action de l'ammoniaque sur le sulfate de mercure, soit à froid, soit à chaud. M. Kane a trouvé par l'analyse de ce corps

SO^3.	501,16	8,27
NH^2. . . .	201,999	3,32
4 Hg. . .	5063,30	83,47
3 O. . . .	300	4,94
		100

La formule $HgO\,SO^3 + 2\,HgO + Hg\,NH^2$ est tout à fait analogue à celle de la poudre jaune formée par l'action de l'eau sur le précipité blanc. Si on formule le sulfate de mercure comme $Hg\,SO^4$, on a alors

$$Hg\,Cl + 2\,Hg\,O + Hg\,N\,H_2$$
$$Hg\,So^4 + 2\,Hg\,O + Hg\,N\,H_2$$

Nous aurons occasion de revenir sur ce type d'une classe remarquable de combinaisons.

Si on traite le sulfate mercureux par l'eau, il ne paraît pas être changé en un sel basique; mais, si on se sert de l'ammoniaque, il se fait une poudre d'un gris obscur; c'est un sel basique contenant de l'ammoniaque. Sa composition a été trouvée variable. Il est nécessaire, si l'on veut se faire une idée de sa composition, de se laisser guider temporairement par l'analogie qui dérive des résultats obtenus avec des composés correspondants.

Deuto-nitrate ammoniaco-mercuriel.

Les analyses de M. Kane confirment les résultats obtenus par Mitscherlich jeune dans son travail sur le nitrate de mercure cristallisé. On ne peut obtenir qu'un seul nitrate de l'oxyde rouge cristallisé. Les cristaux sont des prismes déliquescents que l'eau décompose en un sous-nitrate d'un jaune pâle. La formule de ce sel est $Hg\,O\,NO^5 + Hg\,O + 2\,HO$. Le sous-nitrate, ou turbith ni-

treux, que donne ce sel quand on le traite par l'eau, a été trouvé par M. Kane composé de

Mercure.	77,74
Oxygène.	6,13
Acide nitrique. . . .	13,83
Eau.	2,30

ce qui conduit à la formule

$$NO^5\ H^2O + 3\ Hg\ O.$$

C'est là le sel préparé par l'eau non bouillante; quant à la poudre rouge que l'on obtient au moyen de celle-ci, et que les auteurs croient être de l'oxyde rouge de mercure, c'est une combinaison en proportions définies qui peut être représentée par l'une des deux formules $N\ O^6 + 6\ Hg\ O$, ou $N\ O_5, H\ O + 7\ Hg\ O$. Bien que M. Kane ait toujours trouvé que cette poudre rouge contient une trace d'eau, il donne cependant la préférence à la première de ces deux formules.

Quand on évapore la liqueur acide dont l'eau a précipité le sous-nitrate neutre, il se dégage de l'acide nitrique, et l'on reproduit le nitrate cristallisé. Le sel resté en solution ne paraît pas pouvoir cristalliser. M. Kane estime la quantité de mercure à un tiers du précipité. Les proportions d'oxyde de mercure et d'acide nitrique en solution produiraient, si elles étaient isolées, un sel $Hg\ O, NO^5, H\ O + 2H\ O$. Et si on considère qu'il y a une grande tendance à la formation de corps contenant quatre atomes de mercure, on ne trouvera pas impossible qu'il puisse exister réellement un type de nitrate basique $Hg\ O,\ N\ O^5 + Hg\ O + 2\ Hg\ O$, qui serait le sous-sel analysé par Grouvelle, et que M. Kane n'a pu reproduire. On aurait alors la série suivante :

$HgO,\ N\ O\ 5,\ H\ \ O + 2\ H\ O$ sel incristallisable.
$HgO,\ N\ O\ 5,\ Hg\ O + 2\ H\ O$ sel ordinaire.
$HgO,\ N\ O\ 5,\ H\ \ O + 2\ Hg\ O$ sel basique jaune.
$Hg\ O,\ N\ O\ 5,\ Hg\ O + 2\ Hg\ O$ sel basique de Grouvelle.
$Hg\ O,\ N\ O\ 5,\ Hg\ O + 4\ Hg\ O$ sel rouge basique.

Le nitrate ammoniaco-mercuriel, que l'on obtient en ajoutant de l'ammoniaque au pernitrate de mercure, a été analysé par Mitscherlich et Soubeiran, qui ont obtenu des résultats différents; mais on s'aperçoit bientôt que la nature du précipité est sujette à varier considérablement, et que des modifications dans les conditions dans lesquelles on ajoute l'ammoniaque changent la proportion du mercure de 4 à 5 pour 100. En apportant une attention minutieuse aux circonstances dans lesquelles on opère la précipitation, M. Kane a reconnu l'existence de trois sous-nitrates ammoniacaux distincts; à ces trois précipités, il s'en joint deux autres, qui s'obtiennent par cristallisation.

1° Une solution froide, étendue et peu acide, de pernitrate de mercure est précipitée par l'ammoniaque liquide faible et non en excès; on obtient un précipité blanc lactescent, non granulé, qui reste très-longtemps en suspension.

A l'analyse, il donne les résultats obtenus par Mitscherlich. Si on le compare au sous-nitrate jaune, on remarque une curieuse analogie; l'eau du sous-nitrate simple est remplacée dans le sous-nitrate ammoniacal, par l'ammoniaque ou amidure d'hydrogène.

$$HO, NO5 + 3 Hg O + NO^5, NH^3 = NH3, NO5 + 3HgO + HO, N O5.$$

2° Le second sous-nitrate est obtenu avec les liqueurs mélangées, chaudes ou bouillies après le mélange. C'est le sous-nitrate qui a été analysé par Soubeiran, mais qui ne contient pas l'ammoniaque, mais l'amide, et dont la véritable formule est

$$Hg O, NO5 + 2 Hg O + Hg Ad.$$

Ce composé ressemble à ceux déjà décrits contenant du chlore et de l'acide sulfurique.

En se servant d'une dissolution forte de nitrate de mercure et d'un excès considérable d'ammoniaque concentrée, M. Kane a obtenu en deux occasions un précipité blanc,

nuancé de jaune, contenant 84 à 85 pour 100 de mercure, et dans lequel l'acide nitrique et l'ammoniaque se trouvaient équivalent à équivalent. Sa formule doit être probablement

$$Hg\,O,\ NO5 + 4\,Hg\,O + Hg\,Ad.$$

4° Mitscherlich a observé qu'en faisant bouillir le sous-nitrate ammoniacal de mercure avec un excès d'ammoniaque, et ajoutant du nitrate d'ammoniaque, une partie de mercure se dissout, et la liqueur, en se refroidissant, laisse déposer, à mesure que l'excès d'ammoniaque se dissipe, de petites lames cristallisées, de couleur jaune pâle. On peut, en partant de l'analyse que Mitscherlich en a faite, dire que c'est une solution du sous-nitrate de Soubeiran dans le nitrate d'ammoniaque, et la formule est

$$(HgNO^6 + 2\,Hg\,O + Hg\,Ad) + (N\,H^4\,O + N\,O\,5).$$

Quand on fait bouillir le sous-nitrate de Soubeiran dans une forte solution de nitrate d'ammoniaque, il se dissout en grande quantité, et la liqueur dépose, en se refroidissant, des aiguilles petites et brillantes; l'eau les décompose en nitrate d'ammoniaque et en sel de Soubeiran. L'analyse de ces aiguilles fournit trois atomes d'acide nitrique, trois d'ammoniaque, et quatre de mercure. Il est probable qu'elles contiennent le sous-nitrate ammoniacal déjà formé

$$(NO5,\ Hg\,O + 2\,Hg\,O + Hg\,Ad) + (2\,NO5,\ HO + 2HO + H\,Ad).$$

Proto-nitrate ammoniaco-mercuriel.

Mitscherlich a fait connaître la composition des deux nitrates de mercure cristallisé. Le sel neutre est $(Hg^2\,O,\ N\,O\,5) + 2\,H\,O$; le second, basique, est $3\,Hg^2\,O + 2\,N\,O\,5 + 3\,H\,O$. On sait que ces sels cristallisés sont décomposés par l'eau; il se fait d'abord une poudre blanche, qui devient jaune par le lavage, et que, par cette raison, on ne peut analy-

sez ; si on fait bouillir la poudre jaune qui résulte de ce lavage, son éclat est terni, et, si l'on continue l'ébullition, elle devient grise.

La poudre brillante jaune de citron est un sous-nitrate ; elle est composée de

4 mercure.	5063,30	83,67
2 oxygène.	200,00	3,30
1 acide nitrique. . .	677,04	11,17
1 eau.	112,24	1,86
		100

sa formule est $NO^5, HO + 2Hg^2O$.

Quand une solution de proto-nitrate de mercure a été gardée longtemps, il s'y dépose fréquemment un sel cristallin jaune citron qui a la même composition.

On voit dans ce sel basique l'effet de la loi du remplacement de l'eau par un oxyde métallique, quoique le nombre absolu d'atomes soit tout à fait différent. Il y a grande raison de supposer alors que le second proto-nitrate cristallisé de Mitscherlich est une combinaison d'un équivalent du sel neutre avec un équivalent du sel basique.

Le passage du nitrate jaune au gris par l'ébullition dans l'eau est toujours accompagné de séparation de mercure métallique et de la formation du pernitrate ; il y a également réduction de mercure dans l'action de la potasse, et le précipité gris que l'on obtient est un mélange de mercure, d'oxyde noir et de sous-nitrate jaune.

L'étude de la réaction de l'ammoniaque sur le protonitrate de mercure présente de grandes difficultés, par suite de la facilité avec laquelle les plus importants produits de cette réaction sont sujets à changer, les produits secondaires venant à se mélanger aux premiers.

En ajoutant de l'ammoniaque à une solution de protonitrate de mercure, le premier précipité est d'une couleur noir velouté. Il change graduellement en passant par les diverses nuances de gris jusqu'à devenir presque blanc.

M. Kane a partagé en 4 parties égales les précipitations d'une solution de nitrate de mercure et il a trouvé les quantités de mercure suivantes dans les précipités, 82,27, 84,49, 86,70, 88,97, Mitscherlich a obtenu de l'analyse du mercure soluble d'Hahnemann, 85,59, de mercure; il a opéré évidemment sur le précipité mélangé des derniers produits. Le mercure d'Hahnemann d'un beau noir est un sous-nitrate ammoniacal

$$NH^3, NO^5 + 2 Hg^2 O$$

Il correspond visiblement au sous-nitrate jaune formé par l'intermède de l'eau, qui est

$$HO, NO^5 + 2 Hg^2 O$$

Composés ammoniacaux de cuivre et de zinc; chlorures et sulfates de ces métaux.

Dans ce qui se rapporte à l'action de l'ammoniaque, le cuivre et le zinc forment un groupe naturel : tandis que les précipités formés par l'ammoniaque dans les solutions de mercure sont insolubles dans un excès de précipitant, ceux obtenus par les métaux que nous allons examiner se dissolvent facilement.

Sulfate de cuivre ammoniacal.

L'analyse de ce sel a été faite par Berzélius avec une grande exactitude. Elle le représente par la formule $SO^3, Cu O + 2NH^3 + HO$.

Si l'on considère la manière dont ce sel est formé, on ne pourra regarder l'oxyde de cuivre comme combiné à l'acide sulfurique, l'action de l'ammoniaque consistant dans une séparation de plus en plus avancée du cuivre et de l'acide sulfurique, et quand un excès d'ammoniaque vient dissoudre le précipité, rien ne fait croire que l'oxyde de

cuivre retourne à l'acide sulfurique; on doit plutôt supposer le contraire, d'où naît la formule

$$(NH_3, HO)\, SO_3\, (NH_3, CuO).$$

Quand cette substance est chauffée régulièrement à une chaleur qui ne passe pas 166° C., il reste une poudre d'un beau vert pomme. Continue-t-on à chauffer, si c'est rapidement il y a dégagement d'ammoniaque; il reste du sulfate et du sous-oxyde de cuivre; si c'est lentement et que le feu ne dépasse pas 277° C., le restant de l'ammoniaque peut être dégagé et il restera du sulfate de cuivre.

Le sel se partage évidemment par l'action du feu en

$$CuO, SO_3 + NH_3 \text{ et } HO + NH_3.$$

D'où il résulte qu'à la première action du feu, toute l'eau du sulfate d'ammoniaque est chassée avec la moitié de l'ammoniaque, et que la poudre verte consiste en sulfate de cuivre, et en un équivalent d'ammoniaque, lequel peut être chassé par une chaleur plus forte. L'acide sulfurique dans le sulfate ammoniacal est inséré entre deux groupes équivalents, l'acide dans les cristaux est plus immédiatement uni avec celui qui représente l'oxyde d'ammonium; mais par l'application du feu les affinités primitives sont renversées et l'acide reste en combinaison avec le groupe d'une constitution plus permanente. La formule de la poudre verte est donc $(NH^3, CuO)\, SO^3$.

Graham a vu qu'en faisant passer de l'ammoniaque sur du sulfate de cuivre à une haute température, il y en a un demi-équivalent absorbé. Le même corps est obtenu par l'action de la chaleur sur le sulfate de cuivre ammoniacal si elle ne dépasse pas 222° C. Il reste $2(SO^3, CuO) + NH^3$.

La poudre verte peut absorber de l'eau et prend une belle couleur bleue. La quantité est de 27,8 p. 100 correspondant à 3 équivalents et la formule $NH^3, CuO + SO^3$ devient probablement $(NH^3, HO)\, SO^3\, (CuO + 2HO)$.

Une grande quantité d'eau agissant sur la poudre verte forme du sulfate de cuivre, du sulfate ammoniacal de cuivre et un sulfate basique vert bleu $SO^3+4CuO+4HO$. Ce sous-sel perd son eau à 166c. et devient brun; il la reprend en même temps que sa couleur en agissant sur l'humidité de l'air et lorsqu'on vient à l'humecter.

Nouveau sulfate basique de cuivre.

Quand on précipite le sulfate de cuivre par la potasse, il se fait deux précipités différents; le premier vert bleuâtre est le sous-sulfate ordinaire; le second est d'une couleur vert d'herbe claire, ressemblant à celle de l'oxyde hydraté de nikel; il ne se fait pas par l'ammoniaque; il se manifeste quand tout le cuivre a été précipité, mais avant que la liqueur ne soit devenue alcaline. Une chaleur de 166c. suffit pour enlever exactement la moitié de l'eau: d'où il peut y avoir quelque différence d'affinité dans le degré avec lequel les deux quantités d'eau du sel sont retenues.

Le sel peut être représenté par la formule suivante:

$$CuO, SO_3, CuO + 6 (CuO + 2HO),$$

ou

$$CuO, SO^3, CuO + 6CuO + 6HO + 6HO.$$

En ajoutant à tous ces sulfates de cuivre celui à 2 équivalents de cuivre signalé par Thomson, on a la série suivante des sels basiques qui dérivent du sulfate neutre.

Sulfate neutre	$CuO + SO3;$
le même avec eau saline	$CuO, HO + SO3.$
1er sel basique sec	$CuO, CuO + SO3;$
le même hydraté	$CuO, CuO + SO3 + 2HO.$
2e sel basique sec	$(CuO, CuO) SO3 + 2CuO;$
le même hydraté	$(CuO, CuO) SO3 + 2CuO + 4HO.$
3e sel basique sec	$(CuO, CuO) SO3 + 2CuO + 4CuO;$
le même hydraté	$(CuO, CuO) SO3 + 2CuO + 4CuO + 6HO + 6HO.$

Chlorure ammoniacal de cuivre.

Pour obtenir le chlorure de cuivre ammoniacal pur et cristallisé, on prend une solution chaude de chlorure de cuivre, voisine de l'état de saturation, et l'on y fait passer une solution de gaz ammoniac jusqu'à ce que le précipité qui s'est d'abord formé soit entièrement redissous; on met refroidir et le sel se dépose en cristaux octaédriques petits, mais bien formés, ou en prismes carrés terminés en pyramides et d'une couleur bleu foncé. Les cristaux doivent être séchés avec grand soin entre des feuilles de papier et à la température ordinaire. Il est difficile d'éviter que les parties extérieures de la masse ne prennent une teinte verte en perdant de l'ammoniaque.

Ce sel est composé de

Chlore.	32,11
Cuivre.	28,65
Ammoniaque. . . .	31,08
Eau.	8,16

D'où l'on peut déduire la formule $Cu\,Cl + 2NH^3 + HO$. Comme elle ressemble sous tous les rapports à celle du sulfate, le chlore doit y être à l'état de sel ammoniac et la vraie formule doit être

$$N\,H^3,\ H\,Cl + Cu\,O,\ N\,H^3.$$

Ce sel se liquéfie au feu et perd de l'eau et de l'ammoniaque; à + 166° C., tout l'oxygène est séparé à l'état d'eau avec la moitié de l'ammoniaque et il reste une poudre d'un beau vert pomme qui est $Cl\,Cu, NH^3$. Graham a observé ce corps comme résultant d'une absorption d'ammoniaque par le chlorure de cuivre à une haute température. A la température ordinaire, le chlorure de cuivre a aussi absorbé 3 équivalents d'ammoniaque, dont 2 sont faciles à expulser et dont la troisième constitue avec le chlorure le corps que nous venons de décrire. On peut donc consi-

dérer le chlorure ammoniacal comme formé d'eau et d'ammoniaque de même que les composés qui lui correspondent,

$$NH^3, Cu Cl + N H^3, H O$$
$$N H^3, Cu Cl + N H^3, N H^3$$

un équivalent d'eau dans l'un remplaçant un équivalent d'ammoniaque dans l'autre.

Nouveaux chlorures de cuivre basiques.

Si on traite par l'eau le corps $Cl Cu, NH^3$, il reste une poudre vert bleuâtre insoluble dans l'eau qui ne contient pas d'ammoniaque. La formule est

$$Cu Cl + 4 Cu O + 6 H O$$

Cet oxydo-chlorure diffère de celui analysé par Berzélius en ce qu'il contient la même quantité de chlorure de cuivre, 1 atome de plus d'oxyde et 2 atomes de plus d'eau. Le rapport entre les deux sels est rendu sensible par l'arrangement des deux formules ainsi qu'il suit :

Oxychlorure ordinaire. . . . $Cu Cl, Cu O + 2 (Cu O, H O)$
Nouveau. . . . . $Cu Cl, Cu O + 3 Cu O + 2 H O)$

On peut obtenir par l'action d'une base sur le chlorure de cuivre deux oxychlorures différents ; l'un généralement formé, qui est le vert de Brunswich, et un autre qui s'obtient quand on emploie une quantité de base beaucoup plus petite. Ce nouveau corps est plus pâle que le vert de Brunswich ; séché à la lampe d'esprit de vin, il se réduit en une poudre noire ; celle-ci, humectée, redevient verte en absorbant 16,78 p. 100 d'eau ; à 280 elle perd 11 p. 100 de l'eau qu'elle contient. La poudre vert pâle contient 100 oxychlorure et 27,4 eau ; la poudre verte éclatante 20,2 d'eau et la poudre brune 6,9. Voici la composition de ces divers oxychlorures :

1° $Cu Cl + 2 Cu O$
2° $Cu Cl + 2 Cu O + H O$
3° $Cu Cl + 2 Cu O + 3 H O$
4° $Cu Cl + (4 Cu O + 4 H O)$

La découverte de ces corps conduit à quelques rapports intéressants sur cette classe de substances; l'une est évidemment l'oxychlorure le plus simple se rapportant au chlorure hydraté cristallisé,

$$CuCl + 2\,CuO = CuCl + 2\,HO$$

et le premier atome d'eau qui est si fortement retenu forme le passage de

$$CuCl + HO + 2\,CuO$$

à

$$CuCl + CuO + 2\,CuO$$

qui constitue l'oxychlorure ordinaire privé d'eau. Tous deux se combinent avec des quantités additionnelles d'eau et l'état dans lequel ce sel retient beaucoup d'eau lui donne une composition qui induit à regarder les hydrates cristallisés de plusieurs chorures de la même classe, comme

$$CuCl + 2\,CuO + 4\,HO$$
$$CuCl + 2\,HO + 4\,HO$$
$$MgCl + 2\,HO + 4\,HO$$

L'autre oxydo-chorure de cuivre nouveau, à l'état sec est analogue aux chlorures qui cristallisent avec 4 atomes d'eau comme ceux de fer, de manganèse : cet oxydo-chlorure absorbe l'ammoniaque et devient

$$CuCl + 2\,CuO + NH^3$$

Maintenant si on remplace NH^3 par HAd, le rapport de ce corps avec ceux dont il a été question devient remarquable,

$$CuCl + 2\,CuO + CuO$$
$$CuCl + 2\,CuO + HO$$
$$CuCl + 2\,CuO + HAd$$

dans lesquels Cu et H, O et Ad se remplacent mutuellement.

Nitrate de cuivre ammoniacal.

On l'obtient comme le chlorure ammoniacal. Il cristallise en petits octaèdres agglomérés confusément. Exposé au

feu, il est décomposé en donnant de l'ammoniaque et pas d'eau; il se couvre de points noirs d'oxyde de cuivre, se fond, et si le feu est continué, il fait explosion.

La formule de ce sel est

$$(N H^3 H O)\ N O 5\ (Cu N H^2)\ .$$

D'où il résulte que le cuivre, dans ce composé, est combiné à l'amidogène.

M. Kane a trouvé au nitrate ammoniacal d'argent découvert par Mitscherlich une composition pareille.

$$(N H^3 H O)\ N O 5\ (Ag N H_2)$$

En faisant dissoudre le chlorure d'argent dans l'ammoniaque liquide, il se produit des tables rhomboïdales blanches et opaques de chlorure d'argent ammoniacal; mais à peine sorties de la dissolution, elles perdent immédiatement de l'ammoniaque, d'où il résulte que leur analyse quantitative est impossible.

Chlorure de zinc ammoniacal.

En faisant passer un courant de gaz ammoniaque dans une solution chaude et concentrée de chlorure de zinc jusqu'à ce que le précipité soit dissous en totalité et filtrant promptement, il se dépose, par le refroidissement, un sel en lames brillantes, douces et talqueuses au toucher, d'un lustre de perle; une nouvelle évaporation donne un sel tout différent, cristallisant en groupes étoilés de prismes carrés, brillants comme du verre et rudes au toucher.

Le chlorure laminaire correspond au chlorure ammoniacal de cuivre; sa formule est

$$N H 3, H Cl + N H 3, Zn O$$

à + 149° il perd de l'ammoniaque et de l'eau, et laisse

$$N H_3\ Zn\ Cl.$$

Celui-ci, à une chaleur plus vive, fond, dégage de l'ammoniaque et laisse une masse semblable à de la gomme.

Le chlorure prismatique contient 2 fois autant de chlorure de zinc avec la même quantité d'eau et d'ammoniaque que le chlorure laminaire. Il peut être représenté comme un composé de chlorure de zinc avec le sel laminaire. En se rappelant les fréquents remplacements d'eau de cristallisation par NH^3 ou HAd, quelques rapports remarquables se présentent d'eux-mêmes.

$$Zn\,Cl + N\,H^3, H\,Cl + H\,Ad, H\,O$$
$$Zn\,Cl + N\,H^3, H\,Cl + 2\,H\,O$$

et de nouveau

$$Cu\,Cl + N\,H^3, H\,Cl + 2\,H\,O$$

d'où l'on voit que ce chlorure prismatique s'assimile d'une manière très-remarquable avec le double chlorure de cuivre, de zinc et d'ammoniaque avec eau de cristallisation; manière de voir qui est corroborée par l'action de la chaleur sur ce corps.

Ce chlorure de zinc prismatique perd à chaud de l'eau et de l'ammoniaque et laisse une masse qui ressemble à de l'ambre pâle. La moitié de l'ammoniaque et toute l'eau s'est dissipée, et il reste

$$Zn\,Cl + (N\,H^3\,\dot{Z}n\,Cl)$$

dans lequel le corps $NH^3\,Zn\,Cl$ est combiné avec le chlorure de zinc constituant un double chlorure.

Le corps d'apparence gommeuse que laisse $NH^3\,Zn\,Cl$ est de même nature.

En traitant par l'eau $NH^3Zn\,Cl$ ou $NH^3+2Zn\,Cl$, il se sépare une poudre d'un blanc de lait, insipide et insoluble dans l'eau; au feu elle donne de l'eau et au rouge du chlorure de zinc; l'eau lui enlève du chlorure de zinc et laisse une combinaison plus basique. La proportion d'eau que cette matière retient est très-variable. Une quantité obtenue par l'action de l'eau sur $NH^3\,Zn\,Cl$ séchée à + 100 a donné des résultats que l'on peut représenter par la formule empirique,

$$Zn\,Cl + 6\,Zn\,O + 6\,H\,O$$

Si la matière a été séchée à la température ordinaire, la quantité d'eau est de 10 au lieu de 6.

Si cet oxychlorure séché, mais pas trop chauffé, est exposé à l'air, il absorbe 4 équivalents d'eau qui ne peuvent être chassés à la chaleur de l'eau bouillante.

Lorsqu'une solution de chlorure de zinc est décomposée par l'ammoniaque ajoutée en excès de manière à ce que le précipité formé d'abord soit redissout, il se produit un oxychlorure hydraté tout à fait pareil.

Si l'ammoniaque employée n'est pas suffisante pour précipiter tout le zinc, l'oxychlorure formé est alors

$$\mathrm{Zn\,Cl + 3\,Zn\,O + 4\,H\,O}$$

Si on ajoute à une solution de chlorure de zinc de la potasse caustique jusqu'à ce que la solution commence à avoir une réaction alcaline, il se fait

$$\mathrm{Zn\,Cl + 9\,Zn\,O + 14\,H\,O}$$

Cet oxychlorure séché, absorbe 4 équivalents d'eau.

Il est ainsi constaté qu'il existe au moins trois oxychlorures de zinc différents, chacun desquels pouvant être combiné avec diverses proportions d'eau. On peut les disposer ainsi qu'il suit :

A	1° $\mathrm{Zn\,Cl + Zn\,O + 2\,Zn\,O + 2\,H\,O}$ 2° $\mathrm{Zn\,Cl + Zn\,O + 2\,Zn\,O + 4\,H\,O}$	hydrates de $\mathrm{Zn\,Cl + 3\,Zn\,O}$
B	1° $\mathrm{Zn\,Cl + 6\,Zn\,O + 4\,H\,O}$ 2° $\mathrm{Zn\,Cl + 6\,Zn\,O + 6\,H\,O}$ 3° $\mathrm{Zn\,Cl + 6\,Zn\,O + 10\,H\,O}$	hydrates de $\mathrm{Zn\,Cl + 6\,Zn\,O}$
C	1° $\mathrm{Zn\,Cl + 9\,Zn\,O + 4\,H\,O}$ 2° $\mathrm{Zn\,Cl + 9\,Zn\,O + 14\,H\,O}$	hydrates de $\mathrm{Zn\,Cl + 9\,Zn\,O}$

L'oxychlorure A et ses hydrates sont conformes au type du vert de Brunswich et de l'oxychlorure de mercure.

L'oxychlorure B sec est évidemment le composé basique qui correspond aux chlorures avec 6 at. d'eau de cristallisation :

$$\mathrm{Zn\,Cl + 6\,Zn\,O}$$
$$\mathrm{Mg\,Cl + 6\,H\,O}$$
$$\mathrm{Ca\,Cl + 6\,H\,O}.$$

L'eau saturée de gaz chlorhydrique, gardée à la température de zéro, acquiert une densité de 1,2109 et contient 42,43 pour 100 d'acide, suivant E. Davy. Si l'eau est + 15,5° la pesanteur spécifique est seulement de 1,192, et la liqueur ne contient que 38,38 de gaz sur 100. Thomson a trouvé que l'acide le plus fort a une densité de 1,203 et contient 40,66 de gaz. Maintenant par le calcul on trouve :

pour l'acide à	1,2109	1 équivalent	avec	5,5	équivalents	d'eau
—	—	1, 192	—	—	6,5	—	—
—	—	1, 203	—	—	5,91	—	—

On peut à peine mettre en doute, d'après ces résultats, que l'acide le plus fort contient 6 équivalents d'eau, et qu'il est par conséquent analogue à

$$Ca\,Cl + 6\,H\,O.$$

Si on soumet cet acide fort à l'ébullition, la température finit par devenir fixe à + 110° et le liquide distille alors sans altération; si on distille un acide faible, il perd de l'eau jusqu'à ce que ce même point soit atteint. Cet acide a, suivant Davy, une densité de 1,094 et contient 19,19 pour 100 d'acide; et suivant Thomson 20,44.—La moyenne le conduit à 19,35 d'eau. La formule de cet acide est donc

$$H\,Cl + 6\,H\,O + 10\,H\,O$$

qui correspond à

$$Zn\,Cl + 6\,Zn\,O + 10\,H\,O$$

ou, l'oxychlorure hydraté qui a été décrit.

Sulfate de zinc ammoniacal.

Ce sel se prépare en faisant passer un courant de gaz ammoniaque à travers une solution forte et chaude de sulfate de zinc. La liqueur dépose, en se refroidissant, une masse floconneuse, en grains semi-cristallins ressemblant à de l'empois; si on la fait évaporer et qu'on l'entretienne chaude, le dépôt de la même matière continue; mais si on laisse refroidir et qu'on filtre, elle fournit par l'é-

vaporation spontanée de petits cristaux brillants tant qu'ils sont humides, mais qui à l'air deviennent opaques et s'effleurissent.

Le sel cristallisé, chauffé graduellement, donne de l'eau, de l'ammoniaque et du sulfate de zinc; si la chaleur est brusque, il se fait du sulfate d'ammoniaque et il reste du sulfate de zinc mélangé d'oxyde.

La première application de la chaleur sur le sel le fond; et le sel refroidi en ce moment a l'apparence de la gomme. Or, sous ces différents états le sel est représenté par les formules suivantes:

Cristaux transparents...... $ZnO, SO^3 + 2NH^3 + 4HO$
— effleuris......... $ZnO, SO^3 + 2NH^3 + 2HO$
Residu gommiforme....... $ZnO, SO^3 + NH^3 + HO$

Le sel floconneux qui se dépose de la dissolution chaude, a la même composition que la matière gommoïde.

Le sel cristallisé tenu quelque temps de 45 à 55[c] se réduit en une matière pulvérulente blanche en perdant de l'eau seulement; si on le tient à celle pour 100[c], il y a dégagement d'eau et d'ammoniaque; mais pour achever l'expulsion de l'eau il faut chauffer jusqu'à ce que la matière soit entrée en fusion: si on continue à chauffer, il se dégage de l'ammoniaque, mais plus d'eau, et il reste du sulfate de zinc.

La poudre effleurie est

$$ZnO, SO_3 + 2NH3 + HO$$

Elle correspond au sulfate de cuivre ammoniacal cristallisé. Elle perd par la chaleur NH3 et HO et est alors formée de

$$SO_3, ZnO, NH3$$

comme il arrive précisément pour le composé de cuivre.

Voici comment M. Hare établit la composition de tous ces corps:

1 Sel cristallisé... $(NH3, HO) SO_3 + ZnO(NH3, HO) + 2HO$
2 Cristaux effleuris. $(NH3, HO) SO^3 + ZnO(NH3, HO)$
3 Poudre effleurie. $(NH3, HO) SO^3 + ZnO, NH3$
4 Matière floconn. $(NH3, ZnO, SO_3 + HO$
5 Masse fondue... $(NH3, ZnO) SO^3$

Nouveau sulfate basique de zinc.

Quand on traite par l'eau les corps 4 et 5 ils sont décomposés ; il se fait une matière insoluble qui est un nouveau sulfate basique de zinc ; il est blanc et insoluble dans l'eau. Sa formule est

$$SO^3 + 6\,ZnO + 10\,HO$$

Il y a deux sous-sulfates de zinc déjà connus ; l'un a été examiné par Schindler Kuhn et Graham, il paraît prendre de 2 à 10 équivalents d'eau ; mais le plus ordinairement il en prend 4. Le second sous-sulfate a été examiné par Schindler ; sa formule est

$$SO^3 + 8\,ZnO + 2\,HO.$$

Schindler a démontré encore qu'il peut exister un composé soluble de $SO^3 + 2ZnO$, qui se détruit quand on le dessèche.

La série des sulfates basiques de zinc est la suivante, dans laquelle la loi de remplacement est celle qui a été exposée dans la série cuivre ; mais encore plus complète depuis la découverte de $SO^3 + 6\,ZnO$.

Sulfate neutre.	ZnO, SO^3
Le même avec eau saline. . . .	$(ZnO, HO)\,SO^3$
Sel soluble de Schindler.	$(ZnO, ZnO)\,SO^3$
Sulfate cristallisé ordinaire. . . .	$(ZnO, HO)\,SO^3 + 6\,HO$
Sel hyperbasique séché.	$(ZnO, ZnO)\,SO^3 + 6\,ZnO$
Sel basique ordinaire séché. . .	$(ZnO, ZnO)\,SO^3 + 2\,ZnO$
Le même avec eau (Schindler). .	$(ZnO, ZnO)\,SO^3 + 2\,ZnO, 2\,HO$
Nouveau sel basique séché. . .	$(ZnO, ZnO)\,SO^3 + 4\,ZnO$
Le même avec eau.	$(ZnO, ZnO)\,SO^3 + 4\,ZnO + 10\,HO$

Nouveau précipité blanc.

Woehler a constaté que le précipité blanc des pharmacies du Hanowre diffère du précipité blanc ordinaire. On le prépare en précipitant une dissolution de sel allembroth par la potasse à froid.

Ce corps peut être considéré comme formé par 1 atome de sublimé, et 1 atome d'ammoniaque. Il a de l'intérêt comme tenant le milieu entre le sel ammoniac et le vrai

précipité blanc, et servant à lier des corps en apparence si dissemblables. Sa formule est

$$HgCl + NH_3$$

Ce corps se forme encore quand on fait bouillir dans de l'eau ammoniacale le précipité blanc vrai. — M. Kane propose de désigner ce composé sous le nom de précipité blanc de Woehler. FAUCHER ET SOUBEIRAN.

La suite au numéro prochain.

NOUVELLES RECHERCHES

sur les semences de moutarde noire et blanche.

Il n'est pas sans exemple, dans les annales de la science, que plusieurs chimistes se soient livrés simultanément, sans le savoir, à des recherches sur un même sujet, et soient parvenus à des découvertes analogues. Une coïncidence de ce genre s'est révélée tout récemment à l'Académie des sciences, dans sa séance du 23 décembre, où M. Bussy d'une part, MM. Boutron et Frémy de l'autre, ont annoncé les principaux résultats des recherches qu'ils avaient entreprises sur les semences de moutarde noire et blanche.

Dans une circonstance aussi délicate, il était convenable que ces chimistes publiassent immédiatement, dans un recueil scientifique, les faits qu'ils avaient déjà constatés, afin d'établir d'une manière précise le point où chacun d'eux avait, au moment du conflit, amené la question qu'ils s'étaient proposé de résoudre. C'est ce qu'ils ont parfaitement compris; aussi, dès le lendemain même de la séance de l'Académie, ont-ils adressé les deux notes suivantes au *Journal de Pharmacie* qui s'est empressé de les accueillir.

MÉMOIRE

Sur la formation de l'huile essentielle de moutarde.

Par M. BUSSY.

(PREMIÈRE PARTIE.)

Les recherches entreprises jusqu'ici sur les semences de moutarde ont mis hors de doute qu'elles ne renferment

point d'huile essentielle. On sait seulement que cette huile, à laquelle la farine de moutarde noire doit l'odeur forte et piquante qui la caractérise, se développe par le contact de l'eau sous certaines conditions. Ainsi, tout le monde sait que la farine de moutarde noire qui, bien séchée, n'a aucune odeur par elle-même, en prend une extrêmement forte lorsqu'on la délaye avec de l'eau; mais on ignorait encore la théorie de la formation de cette huile essentielle. C'est pour éclaircir cette question, et pour arriver, s'il est possible, à une théorie générale de la formation des huiles essentielles, que j'ai entrepris le travail dont je donne aujourd'hui la première partie, la deuxième n'étant pas complétement terminée (1).

Les importants travaux publiés sur les amandes amères, tant par MM. Robiquet et Boutron que par MM. Wohlher et Liebig, permettaient de regarder comme probable que l'huile essentielle de moutarde se forme sous des influences analogues à celles qui produisent l'essence d'amandes amères. Un autre travail plus spécial sur la question qui nous occupe, celui de M. Fauré, de Bordeaux (2), en montrant quelles sont les principales causes qui s'opposent au développement de l'odeur de la semence de moutarde, donnait un nouveau degré de probabilité à cette opinion. C'est pour vérifier jusqu'à quel point elle était fondée que j'ai entrepris les recherches suivantes,

(1) Je m'occupais de ces recherches lorsque j'ai appris qu'un de mes amis, M. Boutron, travaillait en commun avec M. Frémy sur le même sujet. Ayant su d'eux qu'ils devaient faire une communication à l'Académie des sciences dans la séance du 23 décembre, j'ai cru devoir également de mon côté faire connaître les résultats que j'avais obtenus; cette première partie que je publie aujourd'hui n'est autre chose que le mémoire que j'ai déposé à l'Académie des sciences le 23 décembre mémoire dont le résumé se trouve dans la note insérée au compte rendu des séances de cette société savante; je donne ces courtes explications afin qu'elles me servent d'excuse auprès des chimistes qui pourraient considérer mon travail comme incomplet.

(2) *Journal de Pharmacie*, tome 17, page 299 et tom. 21, page 464.

desquelles il résulte qu'il existe dans la semence de moutarde noire deux principes, dont la réaction sous l'influence de l'eau donne naissance à l'huile essentielle. L'un est un acide particulier que j'ai appelé *myronique*, de *myron* essence. L'autre est une matière qui a les plus grandes analogies avec l'émulsine; je l'ai nommée *myrosyne*, de *myron* essence, et *syn* avec, pour exprimer la dépendance dans laquelle ces deux substances se trouvent l'une par rapport à l'autre.

Acide myronique.

L'acide myrolique est inodore, non volatil, d'une saveur amère, d'une acidité prononcée, soit au goût, soit au papier de tournesol. Lorsqu'on le sépare de ses combinaisons avec les bases, il donne une dissolution incolore, qui par la concentration se réduit en une masse consistante, comme de la mélasse, sans paraître cristalliser; délayée dans l'eau, elle reproduit une dissolution semblable à celle dont elle a été extraite, pouvant former des sels, etc.

Lorsqu'on expose l'acide concentré à l'action de la chaleur, il se décompose et donne naissance à divers produits volatils.

La dissolution, elle-même, soumise à une ébullition prolongée, s'altère en donnant lieu à un léger dégagement d'hydrogène sulfuré, dont on peut constater la présence au moyen d'un papier imprégné d'acétate de plomb.

L'alcool le dissout, mais il n'est pas sensiblement soluble dans l'éther.

Il forme avec la potasse, la soude, la baryte, l'ammoniaque, la chaux, les oxydes de plomb et d'argent, des sels solubles dans l'eau. J'ai obtenu bien cristallisés ceux de potasse, de soude, d'ammoniaque et de baryte. Ces sels sont inodores, ils ont en général une saveur légèrement amère. Tous ont la propriété de donner de l'huile

essentielle de moutarde, lorsqu'on les mélange avec une dissolution de myrosyne.

J'ai obtenu l'acide myrolique, dont je viens d'indiquer les propriétés, en décomposant le myronate de potasse au moyen de l'acide tartrique, de manière à transformer la potasse en bitartrate. Je prends pour cela myronate de potasse 100 parties, et acide tartrique cristallisé 38; je mélange les deux dissolutions, je concentre un peu par évaporation; je traite par l'alcool faible, qui dissout l'acide myronique et précipite le bitartrate de potasse.

On obtient encore l'acide myronique et d'une manière beaucoup plus sûre en décomposant le myronate de baryte par l'acide sulfurique ajouté en quantité convenable pour précipiter le baryte.

L'acide myronique existe dans la semence de moutarde noire, à l'état de myronate de potasse. Il y existe simultanément avec la myrosyne; de là vient que, lorsqu'on délaye avec de l'eau cette semence réduite en poudre, elle dégage immédiatement l'odeur qui indique la formation de l'huile essentielle; mais vient-on à coaguler la myrosyne par la chaleur, par les acides, ou à neutraliser son action d'une manière quelconque, on peut alors traiter la farine de moutarde par l'eau, sans qu'elle dégage la plus légère trace d'huile essentielle, comme il arrive pour les amandes amères, après la coagulation de l'émulsine. Il devient alors très-facile d'extraire le myronate de potasse. J'emploie pour cela le procédé suivant.

La farine de moutarde noire, après avoir été desséchée à 100° et pressée fortement pour en extraire l'huile fixe, est traitée par l'alcool à 85° centièmes dans un appareil de déplacement (1). J'emploie l'alcool d'abord froid, puis à

(1) Je me sers d'un cylindre en cuivre fermé supérieurement par un couvercle mobile auquel est adapté un tube pour condenser les vapeurs alcooliques comme dans un alambic ordinaire; à la partie inférieure on

une température de 50 à 60°. Ce traitement a l'avantage non-seulement de neutraliser l'action de la myrosyne, mais encore de débarrasser la semence de beaucoup de matières solubles dans l'alcool qui gêneraient la cristallisation du myronate de potasse.

Lorsque la semence de moutarde est à peu près épuisée de ce qu'elle renferme de soluble dans l'alcool, on la met à la presse et on la traite par l'eau, à froid ou à chaud; la dissolution aqueuse évaporée avec précaution fournit un extrait que l'on délaye, avant qu'il ne soit trop rapproché, avec de l'alcool faible. Celui-ci précipite une matière glutineuse, et la nouvelle dissolution hydro-alcoolique, mise à évaporer, fournit avec le temps des cristaux de myronate de potasse, on peut les obtenir très-blancs et très-purs en lavant convenablement la masse avec de l'alcool affaibli. Les dissolutions alcooliques sont soumises à la distillation pour en retirer l'alcool; l'extrait qui reste après l'évaporation de l'alcool renferme de l'huile fixe et plusieurs substances sur lesquelles nous reviendrons dans la suite de ce mémoire. Il contient aussi du myronate de potasse, mais en très-petite quantité. On peut obtenir ce dernier en traitant l'extrait par l'eau, filtrant et évaporant convenablement la dissolution aqueuse.

Le myronate de potasse est un sel très-facilement cristallisable en beaux cristaux, volumineux, transparents. Il est inaltérable à l'air, très-soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool pur, susceptible de s'y dissoudre, lorsque celui-ci est convenablement étendu d'eau. Sa saveur est fraîche et amère. Il n'a pas de réaction sur la teinture de

---

trouve un robinet à l'aide duquel on peut retirer le liquide qui a macéré sur la farine de moutarde; le premier cylindre est placé dans un cylindre concentrique plus grand : l'espace qui les sépare est rempli d'eau que l'on peut échauffer à une température convenable au moyen d'un jet de vapeur.

Nous donnerons une figure de cet appareil dans le numéro prochain.

tournesol. Exposé à une température de 100°, il ne perd pas d'eau et n'éprouve aucune altération. A une température plus élevée, il se décompose, se boursoufle et fuse en donnant une odeur analogue à celle de la poudre qui brûle. Il fournit un charbon volumineux qui par une incinération complète, laisse un résidu de sulfate de potasse en raison du soufre qui fait partie constituante de l'acide.

La dissolution du myronate de potasse ne précipite ni par le nitrate d'argent, ni par celui de baryte; l'acétate de plomb, le sublimé corrosif, le chlorure de calcium, ne donnent pas non plus de précipité; l'acide tartrique, le chlorure de platine, fournissent les réactions caractéristiques de la potasse.

L'acide nitrique dissout le myronate de potasse; si l'on chauffe la dissolution il y a une réaction vive, dégagement de vapeurs rutilantes, la liqueur devient rouge, et si l'on y verse du nitrate de baryte, elle donne lieu à un abondant précipité de sulfate de cette base.

L'acide myronique renferme au nombre de ses éléments du carbone, du soufre, de l'hydrogène, de l'azote et de l'oxygène, dans des proportions que nous avons déterminées et que nous indiquerons dans la deuxième partie de ce mémoire, lorsque nous ferons connaître la composition des autres produits qui résultent de sa réaction, dans la formation de l'huile essentielle de moutarde.

Myrosyne.

J'ai donné le nom de myrosyne à une substance qui n'est pas encore, pour moi, parfaitement définie, mais dont l'existence ne saurait être l'objet d'un doute; elle a, avec l'albumine et par conséquent avec l'émulsine, une très-grande analogie; cependant elle ne peut être remplacée, pour la production de l'huile essentielle de moutarde, ni par l'albumine, ni par l'émulsine, ni par la synaptase de M. Robiquet.

Grâce à son obligeance, j'ai pu faire quelques essais avec cette dernière substance, qui n'est autre que l'émulsine purifiée; mais elle ne m'a fourni que des résultats négatifs, et, réciproquement, je n'ai pu réussir à déterminer la production de l'huile essentielle d'amandes amères, en remplaçant la synaptase, soit par l'albumine, soit par la myrosyne.

Je n'ai pu obtenir la myrosyne jusqu'ici à l'état cristallisé; elle se présente, lorsqu'elle est sèche, sous l'aspect et avec les propriétés extérieures d'une matière albumineuse; elle est soluble dans l'eau; sa solution est limpide, visqueuse; mousse par l'agitation, se coagule par la chaleur, par l'alcool, par les acides; elle perd alors la propriété d'agir sur les myronates et de donner de l'huile essentielle; d'où il résulte que, lorsqu'on traite la farine de moutarde par ces divers réactifs, elle cesse de produire de l'odeur. Toutefois cette propriété n'est pas toujours détruite sans retour, ainsi que M. Liebig l'avait remarqué déjà pour l'émulsine, par rapport à l'huile essentielle d'amandes amères; elle peut reparaître avec le temps, sous l'influence de l'eau. Ainsi, lorsqu'on a traité de la farine de moutarde noire par l'alcool ou par les acides faibles, on a, il est vrai, une poudre qui ne développe pas d'odeur immédiatement avec l'eau, mais si l'on abandonne la pâte pendant un certain temps, vingt-quatre, quarante-huit heures, suivant l'énergie des réactifs qu'on a employés, on sent l'odeur se développer.

La myrosyne existe dans la farine de moutarde blanche. Comme celle-ci ne renferme pas de myronate, elle ne peut seule fournir de l'huile essentielle; mais si l'on prend d'une part une infusion inodore de moutarde noire dont la myrosyne aura été primitivement coagulée et qu'on la mélange avec de la poudre de moutarde blanche ou avec une

macération aqueuse de cette dernière, il se développe de l'huile essentielle (1).

J'obtiens la myrosyne en traitant la moutarde blanche par l'eau froide, filtrant la dissolution, évaporant à une température qui ne dépasse pas 40°. Lorsque la dissolution est en consistance de sirop clair, j'y verse de l'alcool avec ménagement; l'alcool détermine la formation d'un précipité qu'on sépare facilement par décantation; ce précipité, redissout dans l'eau et évaporé comme précédemment, possède les propriétés que nous avons assignées à la myrosyne.

Nous ne donnons pas ce produit comme une substance pure, attendu que, comme pour l'émulsine, nous n'avons trouvé jusqu'à présent aucun moyen de la séparer complétement de l'albumine; nous devons même dire que, dans l'état où nous l'obtenons, elle contient encore une certaine quantité de sulfate de chaux qu'on retrouve par l'incinération; mais nous avons la certitude qu'elle ne contient pas de sinapisine, principe qu'en raison de sa composition on pourrait supposer avoir quelque influence sur la formation de l'huile essentielle de moutarde dans la réaction qui nous occupe.

Ce sont ces raisons qui nous ont porté à ne pas faire, quant à présent, un examen plus approfondi de cette substance.

Nous pouvons dire seulement que, comme caractère essentiel, elle détermine sous l'influence de l'eau avec les myronates la production de l'huile volatile de moutarde. On peut s'en assurer en mélangeant directement deux dissolutions claires et inodores de ces substances; il faut remar-

(1) Ce fait, qui m'était connu depuis plus d'une année pour l'avoir observé en commun avec M. Robiquet à l'occasion de quelques autres recherches sur des produits analogues, a été en grande partie le motif qui m'a ramené plus tard sur ce sujet.

quer toutefois que la réaction n'est pas immédiate et instantanée, comme lorsqu'on fait agir deux sels solubles qui doivent donner un précipité; l'odeur commence à se dégager après cinq ou six minutes; d'abord faible, puis successivement plus forte, elle n'est complète qu'au bout d'un temps plus ou moins considérable, suivant les quantités et suivant la température à laquelle on opère. Si l'on distille alors le liquide (qui est devenu sensiblement acide), on en retire de l'huile essentielle en quantité proportionnée à celle des matières employées. La seule difficulté que l'on éprouve tient à la viscosité du liquide qui ne permet pas d'y établir une ébullition vive et soutenue comme il conviendrait pour retirer la plus grande quantité possible d'huile essentielle.

Dans son ensemble, ce phénomène a la plus grande analogie avec la fermentation; non-seulement il est modifié par les causes générales qui agissent sur celle-ci, mais on voit, dès que l'odeur se développe, le liquide clair se troubler comme dans la fermentation ordinaire, se troubler de nouveau lorsqu'on l'a filtré, et donner naissance à un dépôt.

Si l'on examine au microscope le dépôt formé, on voit que le trouble n'est pas produit par l'huile essentielle, comme on pourrait le supposer, car il ne disparaît pas par l'éther, mais il est formé de globules qui se séparent du liquide; globules parfaitement nets ayant l'aspect de ceux de la levure, mais qui m'ont paru généralement plus petits. Le dépôt recueilli sur un filtre est parfaitement blanc, d'une consistance de crème épaisse; desséché, il brûle à la manière de l'albumine, et répand l'odeur des matières animales.

Ce précipité, délayé dans l'eau mis de nouveau avec une dissolution de myronate de potasse, n'a pas paru agir sur elle.

Ces analogies si frappantes m'ont porté à essayer la levure de bière sur le myronate de potasse; je n'ai pu par ce moyen déterminer la formation de l'huile, et j'ai su depuis que M. Robiquet avait tenté également sans succès l'action de la levure pour remplacer la synaptase dans

la production de l'huile essentielle d'amandes amères.

Au reste les causes qui déterminent les fermentations sont encore tellement obscures pour nous, qu'il n'y a pas à tirer, quant à présent, d'inductions précises de faits plus ou moins contradictoires ; tout ce qu'on peut faire dans l'état actuel des choses pour attaquer la question par le seul endroit accessible à nos recherches, c'est de constater avec soin la nature et la proportion de tous les produits qui se forment. C'est sous ce point de vue que nous envisagerons la formation de l'huile essentielle de moutarde dans la deuxième partie de ce mémoire.

Nouvel examen des semences de moutarde noire et blanche.

Par MM. Boutron et Frémy.

M. Bussy ayant envoyé à l'Académie des sciences (lundi 23 décembre) le résultat des expériences qu'il a entreprises sur le même sujet, nous avons cru, par des motifs de convenance qui seront facilement appréciés, ne devoir publier en ce moment que la note que nous avons aussi adressée le même jour à cette savante compagnie, nous réservant de donner, dans un mémoire plus étendu, le détail de nos recherches ultérieures.

Note communiquée à l'Académie des sciences dans la séance du lundi 23 décembre 1839.

Par MM. Boutron et Frémy.

On sait que, lorsqu'on traite la farine de moutarde noire par de l'eau froide ou tiède, il se produit à l'instant même une certaine quantité d'huile volatile. Si au contraire on soumet cette semence à l'action de l'alcool à 40°, et qu'on reprenne par l'eau le tourteau séché, ou bien le produit de l'évaporation de l'alcool, on ne parvient jamais à donner naissance à de l'huile volatile. On sait

enfin que la semence de moutarde noire, traitée par l'eau aiguisée d'acide sulfurique ou alcalisée par de la potasse, n'en donne pas non plus. Ces faits curieux avaient été annoncés en 1831 par MM. Robiquet et Boutron et par M. Fauré.

Les beaux travaux de MM. Liebig et Wohler, sur l'action de l'émulsine des amandes douces, sur l'amygdaline, nous ont fait supposer que par des moyens analogues nous pourrions expliquer la formation de l'huile volatile de moutarde. Nos recherches ont été dirigées dans ce but, et nous pouvons annoncer aujourd'hui à l'Académie que nos essais ont été couronnés d'un plein succès.

Nous avons reconnu, en effet, que la moutarde noire contient un principe particulier, analogue à l'émulsine, qui détermine constamment la production de l'huile volatile. Ce principe est soluble dans l'eau, et se coagule à 70 ou 80°; il se précipite sous forme de flocons blanchâtres quand on verse dans la dissolution aqueuse de l'alcool à 40°. Ainsi rendu insoluble par l'alcool et la chaleur, il n'est plus propre à former de l'huile volatile. L'acide sulfurique et la potasse ont sur lui une action analogue à celle des agents que nous venons de citer. Ces propriétés nous indiquent pourquoi la semence de moutarde ne donne jamais lieu à la formation de l'huile volatile quand on l'a traitée par l'alcool, l'acide sulfurique et la potasse, ou quand on l'a légèrement torréfiée.

Si on reprend par l'eau bouillante le tourteau de moutarde noire épuisé par l'alcool, on dissout alors une matière très-amère, complétement inodore, et qui jouit de la singulière propriété de donner beaucoup d'huile volatile, quand on la met en contact à la température ordinaire, ou, mieux, à celle de 30 ou 40°, avec l'espèce d'émulsine dont nous avons parlé plus haut. Ces faits donnent donc l'explication de phénomènes qui, jusqu'ici, étaient restés sans solution, et doivent maintenant faire placer la moutarde noire auprès des amandes amères.

La moutarde blanche a dû fixer aussi notre attention, car, quoique congénère avec la moutarde noire, elle offre cependant les différences les plus tranchées. On sait en effet que cette semence ne donne jamais d'huile volatile, mais qu'elle peut fournir un principe âcre quand on la fait digérer dans l'eau froide; on sait aussi que, quand on la traite par l'alcool à 38°, elle abandonne par évaporation une substance cristalline qu'on a nommée *sinapisine*. Nous avons reconnu que c'est cette sinapisine qui, sous l'influence de l'émulsine, se transforme en principe âcre. Le principe âcre n'est pas le seul qui se forme dans cette réaction; nous croyons qu'il se produit aussi de l'acide hydro-sulfo-cyanique, qui a été rencontré par M. Pelouze dans ses recherches sur la moutarde. Si ce fait se confirme, il viendra offrir un nouveau point de rapprochement avec les expériences de MM. Liebig et Wohler, qui ont reconnu que, quand on fait réagir l'émulsine sur l'amygdaline, il se forme de l'acide cyanhydrique.

Nous avons vu enfin que l'émulsine de moutarde blanche obtenue à froid réagit sur la matière inodore de la moutarde noire, de manière à donner instantanément de l'huile volatile; et nous avons en vain recherché cette propriété dans d'autres semences émulsives, et notamment dans les amandes douces et la semence de lin.

Sur le Cachou épuré du commerce,

Par MM. J. Girardin et F. Preisser, de Rouen.

La note publiée par M. H. Reinsch, sur la préparation artificielle du cachou brun (voir le *Journal de Pharmacie*, novembre 1839, p. 733), nous engage à faire connaître un genre de fraude que les droguistes se permettent à l'égard du cachou, depuis que cette substance a pris rang parmi

les matières tinctoriales. Si les marchands se contentaient de convertir le cachou jaune cubique en cachou brun par la fusion, il y aurait peu de reproches à leur adresser, car ces deux sortes de cachou ont à peu près les mêmes qualités tinctoriales. Mais ce qui est véritablement condamnable, c'est l'introduction dans le cachou brun d'une matière insoluble et inerte, qui cause un grave préjudice en argent aux industriels qui font usage de ce suc comme matière colorante ou tannante.

Dès 1836, époque de la plus grande consommation du cachou dans les ateliers de teinture et d'indienne, les droguistes de Paris envoyèrent sur la place de Rouen une nouvelle sorte de cachou, sous le nom de *cachou épuré*, dont l'apparence extérieure indiquait assez que c'était le résultat d'une manipulation faite en France. Ce produit est, en effet, en morceaux d'un brun foncé, à surface lisse et brillante, aplatis, à bords mousses, et paraissant avoir été coulés en forme d'extrait chaud demi-liquide, sur un plan uni où ils se sont refroidis et durcis. Ces morceaux, du poids de 500 grammes à plusieurs kilogrammes, ont une cassure vitreuse d'un brun rougeâtre, une saveur très-amère et astringente, et ils s'attachent fortement aux papiers qui les enveloppent.

En 1837, un teinturier de Rouen nous apporta un échantillon de ce *cachou épuré*, en nous priant de lui dire si réellement il était plus pur que le *cachou brun coulé sur feuilles* de calcutta, qu'il employait exclusivement dans ses ateliers. Les essais que nous fîmes à cette occasion nous apprirent que ce produit renfermait 40 p. 100 d'une matière étrangère au bon cachou. Voici comment nous reconnûmes cette fraude.

Loin de se dissoudre presque complétement dans l'eau chaude, l'alcool faible et l'acide acétique, à la manière du cachou pur, le cachou soi-disant *épuré* laissait un résidu presque égal à la moitié de son poids, pulvérulent, d'un

noir foncé, qui dégageait sur les charbons une forte odeur de matière animale, et qui, par la calcination en vases clos, donnait d'abondantes vapeurs ammoniacales.

Ce résidu colorait fortement en brun une solution alcaline; par une ébullition de quelques minutes dans l'eau de potasse, il se décolorait presque complétement, mais il augmentait singulièrement de volume, et en continuant l'ébullition, tout disparaissait.

L'acide hydrochlorique dissolvait une partie de ce résidu, à l'aide de la chaleur, en prenant une couleur d'un brun sale et en acquérant une consistance visqueuse; la partie non dissoute offrait un volume beaucoup plus considérable que la poudre mise en contact avec l'acide.

L'acide acétique et l'alcool ne lui enlevaient qu'une faible portion de matière colorante.

L'ammoniaque se colorait fortement en brun, et en répétant sur le résidu l'action de cet alcali, on finissait par enlever toute la matière colorante et ne plus avoir qu'une matière grisâtre, filamenteuse, qui possédait tous les caractères de la fibrine!

Évidemment ce n'est pas de la fibrine qu'on ajoute au cachou épuré; tout nous a démontré que c'est du sang desséché et pulvérisé qu'on introduit dans l'extrait un peu avant de le couler sur des tables; c'est en effet la seule substance qui offre les caractères que nous reconnûmes au résidu insoluble du cachou épuré, et dont la couleur se rapproche assez de celle du cachou brun, pour qu'à l'œil il soit difficile d'en reconnaître la présence.

Cette fraude n'est pas seulement préjudiciable au consommateur, par la perte en argent qui résulte pour lui de l'achat d'une matière inerte en teinture, mais elle a de plus le grave inconvénient d'introduire dans les bains une substance qui retient obstinément une grande partie du principe colorant du cachou; cette substance, c'est la fibrine, qui, comme nous nous en sommes assurés par des

expériences directes, possède une affinité prononcée pour les matières colorantes ; d'où il suit, qu'en faisant usage du *cachou épuré*, on perd non-seulement toute la portion du produit qui est représentée par le sang sec, mais en outre une grande partie de la couleur qui reste combinée à la fibrine. Aussi n'est-ce pas 40 p. 100 de résidu insoluble qui demeure au fond des cuves, mais bien 60 à 70 p. 100. Et en effet, le cachou additionné de sang colore à peine l'alcool bouillant, tant la fibrine retient énergiquement le principe colorant du cachou.

Nous dirons, en terminant, que le *bon cachou coulé sur feuilles* de colcutta se dissout dans l'eau bouillante en ne laissant qu'un faible résidu terreux, égal à 3 p. 100 ; qu'il ne renferme que 11 à 12 p. 100 de matière insoluble dans l'alcool bouillant, matière uniquement formée de sels et de gomme ; enfin, qu'il ne donne par la calcination que 3 à 4 p. 100 de cendres un peu alcalines et non ferrugineuses.

VARIÉTÉS.

Sirop d'iodure de fer.

℞ Iode pur.	20 grammes.
Limaille de fer.	10 grammes.
Eau distillée.	116 grammes.

On laisse digérer le mélange, on filtre et on lave le résidu avec un peu d'eau distillée. On réunit les liqueurs, et l'on y ajoute 58 grammes de sucre ; on évapore jusqu'à ce que l'on n'ait que 116 grammes de sirop, qui peut former, avec la poudre de guimauve, une bonne masse pilulaire, et avec l'eau une solution qui se conserve limpide. Quatre parties de ce sirop contiennent une partie

d'iodure de fer. Ce sel, ainsi préparé, se conserve pendant plus de trois mois, sans se décomposer, même au contact de l'air. Hengel a observé que le sirop est d'abord brun, mais qu'il ne tarde pas à prendre une couleur moins foncée, sans qu'il se dépose de l'oxyde de fer. (*Répertoire de pharmacie de Buchner*, 1839.) P.-A. C.

Falsification de sulfate de quinine.

Déjà, en 1831, tome 17, page 520 de ce recueil, sur la foi d'un journal allemand, M. Vallet signalait la falsification du sulfate de quinine par la mannite, et indiquait pour séparer ces deux substances l'emploi de l'alcool absolu. Dans un des derniers numéros du Journal des connaissances médicales, M. Dubail vient de citer un exemple de cette fraude, qui montre avec quelle audace elle se pratique aujourd'hui.

Un droguiste de Paris l'ayant prié d'analyser un échantillon de sulfate de quinine, il observa que ce sulfate, entièrement semblable par sa légèreté et son aspect soyeux au sulfate de quinine ordinaire, n'offrait cependant qu'une saveur amère peu marquée et mêlée d'un arrière-goût sucré. Traité par l'eau distillée, il s'y dissolvait presque entièrement, tandis que l'alcool à 40° ne lui enlevait qu'un sixième de son poids. M. Dubail admit, d'après ces expériences et quelques autres auxquelles il soumit ce mélange, qu'il était formé de cinq parties de mannite et d'une partie seulement de sulfate de quinine.

Nous pouvons ajouter à ce fait que M. Pelletier a reconnu récemment dans du sulfate de quinine, vendu sous son propre cachet, une grande quantité de plâtre.

Nos confrères concluront sans doute avec nous de ces observations que le cachet le plus respectable n'est pas même une garantie de la pureté du sulfate de quinine, puisqu'il peut être usurpé par la fraude, et que la vérifica-

tion directe est indispensable pour le sulfate de quinine, comme pour tous les autres produits que les pharmaciens puisent dans le commerce. F. B.

DE LA NOUVELLE LOI DES POIDS ET MESURES
Considérée dans son application à l'exercice de la Médecine et de la Pharmacie.

L'Académie royale de médecine, après avoir entendu, dans sa séance du 18 juin 1839, un rapport de M. Double, sur la question des poids décimaux, a cru devoir adopter les conclusions de l'honorable rapporteur que nous transcrivons ici textuellement :

1° A partir du 1er janvier 1840, les pharmaciens n'auront et n'emploieront dans leurs officines d'autres poids que les poids du système métrique décimal ;

2° A partir de la même époque, les médecins ne devront employer dans leurs formules, soit imprimées, soit manuscrites, d'autres dénominations que les dénominations du système métrique décimal, savoir : le kilogramme, et ses subdivisions par demi-kilogramme, décagramme, gramme et centigramme ;

3° Néanmoins les anciennes dénominations de livre, once, scrupule, gros, grain, en raison de leur valeur approximative avec le demi-kilogramme et les subdivisions que nous avons indiquées, pourront être encore tolérées temporairement, à cette seule condition que, dans la pensée du médecin qui ordonne, et dans la conduite du pharmacien qui exécute, les dénominations anciennes seront synonymes des dénominations nouvelles, et que, pour les uns comme pour les autres, la livre représentera un demi-kilogramme, l'once 3 décagrammes, le gros 4 grammes, le scrupule 1 gramme, et le grain 5 centigrammes ;

4° Les professeurs attachés aux diverses chaires de thé-

decine et de pharmacie seront tenus de ne se servir, dans leurs leçons, que des dénominations du système métrique décimal;

5° Les médecins, dans leurs formules, soit manuscrites, soit imprimées, devront exprimer, en toutes lettres, les doses des diverses substances qu'ils voudront prescrire.

Ces conclusions ayant été l'objet de quelques critiques dans le sein de la Société de Pharmacie, à la séance du 3 juillet dernier, le président de cette Société, sur la proposition de M. Bussy, a chargé une commission composée de MM. Planche, Cap, Dubail, Bussy et Guibourt, de faire un rapport sur la question.

Nous allons présenter ici ce rapport tel qu'il a été rédigé par M. Guibourt, au nom de la commission, et adopté par la Société.

RAPPORT

Fait à la Société de Pharmacie, sur l'adoption définitive du poids métrique décimal.

Messieurs,

L'établissement du système métrique décimal, qui a substitué au nombre infini de mesures et de poids divers, autrefois usités en France, une mesure et un poids uniques, dérivés de la longueur du méridien terrestre, est une de ces grandes et belles réformes qui ont marqué, il y a bientôt cinquante ans, le passage de nos assemblées nationales. Comment se fait-il que, même aujourd'hui, ce système ne soit pas entièrement adopté? C'est que, presque toujours, la nonchalance et l'inertie des hommes qui se complaisent dans le cercle étroit de leurs habitudes, la paresse d'apprendre, l'insouciance pour le bien, viennent s'opposer aux perfectionnements les plus utiles à la société.

C'est en vain que le gouvernement, pour se prêter à notre faiblesse, a consenti, en 1812, à la formation de mesures usuelles, dérivées du mètre, mais portant des noms anciens usités dans les transactions commerciales, et qui, véritablement, diffèrent très-peu des anciennes mesures les plus usitées ; ces mesures ont à peine été adoptées.

Pour n'en citer qu'un exemple, presque jamais les ouvriers ne se sont servis de la toise de 2 mètres, ou du pied d'un tiers de mètre; et les pharmaciens eux-mêmes, bien qu'il leur fût à peu près indifférent d'employer la livre de 500 grammes au lieu de l'ancienne livre de 2 marcs, ou de 489$^{\text{gram.}}$,5, ont longtemps continué de se servir de cette dernière. Mais, en 1825, le ministre de l'intérieur, voulant faire cesser cette infraction aux règlements, s'adressa à l'Académie royale de médecine pour savoir d'elle s'il y aurait quelque inconvénient à forcer les pharmaciens à se servir des poids usuels, dont la fabrication avait été autorisée par décret du 12 février 1812, ainsi que par arrêté du 28 mars suivant; et, sur la réponse de l'Académie, que l'adoption de cette mesure ne présentait pas le moindre inconvénient, le ministre enjoignit à tous les préfets de ne plus souffrir d'exception au décret précité. Nous trouvons la preuve de cette obligation dans une ordonnance du préfet de police à Paris, du 20 juin 1828, dont l'art. 19, *imprimé en caractères italiques*, afin de le mieux recommander à l'attention de ses subordonnés, est ainsi conçu :

« *Il est expressément défendu aux orfèvres, joailliers,*
» *bijoutiers et pharmaciens, de se servir d'anciens poids,*
» *connus sous la dénomination de poids de marc, et de*
» *leurs subdivisions.* »

Ainsi, à partir de cette époque, et même à commencer de 1827, tous les pharmaciens français ont dû se servir de la livre métrique, et ils s'en sont servis en effet, non-seulement parce que les vérificateurs étaient obligés de détruire tous les poids anciens, mais encore parce que les balanciers

de Paris, fournissant de poids la plupart des pharmaciens de la France, ne leur en ont plus envoyé d'autres.

Maintenant, vous savez qu'une loi rendue le 4 juillet 1837 abroge le décret du 12 février 1812, et qu'à partir du 1er janvier prochain, il ne sera plus permis aux pharmaciens, de même qu'à tous les autres commerçants, de se servir d'autres poids que ceux fabriqués suivant le véritable système métrique décimal, c'est-à-dire de kilogrammes, hectogrammes, décagrammes, grammes, décigrammes, centigrammes et milligrammes. Cette loi serait de la plus facile exécution dans nos officines, si les prescriptions médicales devaient être faites suivant le même système, et l'on peut ajouter que les médecins auraient peu d'efforts à faire pour l'adopter, et qu'il se réduit presque pour eux à se rappeler les valeurs en grammes de l'once, du gros et du grain.

Nous pensons donc que l'on a donné une beaucoup trop grande importance à la résistance qui doit venir du côté des médecins; mais enfin, dans la supposition où quelques-uns d'entre eux, entraînés par l'habitude, prescriraient encore par *onces*, *gros* et *grains*, de quelle manière agiront les pharmaciens pour en opérer la réduction en poids de grammes? Telle est la question qu'il s'agit d'examiner.

Il ne faut pas penser à demander la conservation des poids actuels, ce qui perpétuerait une confusion dont tout le monde doit désirer la fin. D'ailleurs la loi est formelle, et nous devons nous y conformer. Nous n'aurons donc chez nous que des poids de grammes, établis suivant la division décimale.

Mais alors quelle valeur assigner à l'once? L'once poids de marc, que nous avons employée jusqu'en 1827, valait $30^{grammes}$,59; le gros valait $3^{grammes}$,82, et le grain 53 milligrammes; mais, depuis 1827, la livre ayant été portée au demi-kilogramme, l'once a valu $31^{gram.}$,25; le gros $3^{gr.}$,91,

et le grain 54 milligrammes. Ces poids étant les seuls employés depuis douze ans, et l'ayant été après un avis motivé de l'Académie royale de médecine, on a lieu de s'étonner que ce corps savant, oubliant ses propres actes et tous ceux du gouvernement postérieurs aux décrets de l'Assemblée nationale, ait pu supposer que l'once usitée chez les pharmaciens était encore celle du poids de marc, et ait proposé de la réduire encore du poids de 30gram.,59 à 30 grammes.

En effet, l'Académie, après avoir prononcé que les médecins *ne pourront plus, à partir du 1er janvier*, employer d'autres dénominations que celles de *kilogrammes*, *décagrammes*, *grammes* et *centigrammes*, accorde néanmoins que les anciennes dénominations *seront encore tolérées*, à la seule condition que, *dans la pensée du médecin qui ordonne et du pharmacien qui exécute*, la livre représentera un demi-kilogramme, l'once 3 décagrammes, le gros 4 grammes, le scrupule (*tiers du gros*) 1 gramme, et le grain 5 centigrammes (1).

Nous ne nous arrêterons pas à discuter la valeur du scrupule de 24 grains, que la commission de l'Académie propose de remplacer par le gramme, qui n'en vaut que 18; mais nous devons faire remarquer que l'honorable rapporteur, partant de la fausse supposition que le poids de marc était encore usité chez les pharmaciens, et altérant ses subdivisions alternativement en plus et en moins, en a formé, il faut bien le dire, le système de poids le plus irrégulier qu'on ait peut-être jamais imaginé.

« La livre, dit-il, répond à un demi-kilogramme *moins* un tiers d'once, et l'once équivaut à 3 décagrammes *plus* 11 grains. » N'est-il pas évident qu'en proposant d'élever la livre jusqu'au demi-kilogramme, et qu'en réduisant au contraire l'once à 3 décagrammes, il augmente l'irrégu-

(1) Voir le *Bulletin de l'Académie royale de Médecine*, cahier d'août 1839, page 986.

larité et la différence des seize onces avec la livre. En effet, si l'once vaut seulement 30 grammes, les 16 onces en vaudront 480 et non 500, et un individu à qui vous livrerez seize fois une once d'un médicament, en recevra 20 grammes de moins que si vous lui donniez la livre d'une seule pesée.

Pareillement, l'once poids de marc valant 30 grammes *plus* 11 grains, et le gros égalant 4 grammes *moins* 3 grains, si vous abaissez l'once à 30 grammes, et que vous éleviez au contraire le gros à 4 grammes, vous augmenterez la différence des 8 gros à l'once; et si vous supposez qu'un pharmacien ait à faire 8 paquets de poudre de quinquina ou de valériane d'un gros chacun, s'il pèse les 8 gros séparément, il livrera au malade 32 grammes de poudre, et 30 grammes seulement s'il la pèse à l'once. A quoi servira-t-il de faire vérifier si exactement les balances et les poids des pharmaciens, si on leur donne un code de pesage qui leur laisse une aussi grande latitude dans l'exécution ?

Pareillement encore, le gros valant 4 grammes *moins* 3 grains, et lè grain égalant 5 centigrammes *plus* $\frac{1}{17}$ de grain, en réduisant le grain à 5 centigrammes, et en élevant le gros à 4 grammes, vous arrivez à ce résultat, que 72 grains sont bien loin d'équivaloir à un gros. En effet, 72 fois 5 centigrammes ne font que 3 grammes 60 centigrammes, au lieu de 4 grammes. La différence n'est pas moins que de 40 centigrammes, ou de 7 grains $\frac{1}{2}$.

D'un autre côté, on ne peut disconvenir que la prescription par 5 centigrammes, au lieu de la prescription par grain, considérée en elle-même, et hors de son rapport avec le gros, n'offre de grands avantages dans la pratique; seulement il ne faut pas que le médecin oublie que la première prescription est plus petite que la seconde, et que la différence est assez grande pour changer le rapport avec le grain, même dans des quantités

peu élevées. Ainsi, le médecin qui prescrira 60 centigrammes d'une poudre active, à diviser en 12 parties, sera bien assuré que chaque partie sera de 5 centigrammes; mais il ne faut pas qu'il oublie que ces 60 centigrammes ne valent que 11 grains et non pas 12;

Que 65 centigrammes ne valent que 12 grains.

70	13
80	14 $\frac{3}{4}$
90	16 $\frac{1}{2}$
100	18 $\frac{1}{2}$

et non pas 20 grains, comme on le conclurait du rapport approximatif de 5 centigrammes pour 1 grain.

De quelque manière que l'on considère la question, on voit qu'elle offre de grandes irrégularités tant que l'on veut établir des rapports soi-disant approximatifs entre la livre, l'once, le gros et le grain, et les poids décimaux. Mais toute irrégularité cesse, si l'on suppose que le médecin prescrivant par grammes, le pharmacien se serve des grammes; ou que le médecin prescrivant par once, le pharmacien lui donne les quantités demandées, d'après une table de réduction bien faite des divisions de la livre métrique en poids de grammes.

Alors, tandis que nous avions autrefois une livre de 489 grammes, remplacée depuis par la livre de 500 grammes (que l'union des douanes allemandes vient d'adopter comme unité de poids, ce qui lui donne une importance très-réelle), nous n'établirions pas aujourd'hui une troisième livre de 480 grammes, destinée à augmenter la confusion que l'on avait voulu détruire par l'établissement du système métrique. Car vous aurez beau déclarer votre livre de 500 grammes, dès que vous établissez une once de 30 grammes, vous créez par le fait une livre médicinale de 480 grammes. Désirant éviter la confusion que l'établissement de cette nouvelle livre ne manquerait pas de

causer, et les fortes irrégularités que nous avons d'ailleurs signalées dans le rapport fait à l'Académie royale de médecine, nous proposons à la Société de Pharmacie de transmettre le présent rapport aux deux ministres de l'intérieur et de l'instruction publique, avec prière d'assurer les dispositions suivantes :

1° La loi du 4 juillet 1837 recevra son entière exécution. Par conséquent, à partir du 1er janvier 1840, les pharmaciens ne se serviront plus dans leurs officines que de poids de grammes, fabriqués suivant la division décimale.

2° A partir de la même époque, les médecins devront prescrire par poids décimaux.

3° Lorsque, cependant, il leur arrivera, par mégarde, de prescrire par once, gros et grains, la réduction sera faite exactement par le pharmacien.

4° Les médecins seront tenus d'exprimer *en toutes lettres* les quantités des substances qu'ils prescriront.

5° Enfin, pour éviter la confusion qui pourrait s'établir entre les multiples et les sous-multiples du gramme, les médecins supprimeront les noms d'*hectogramme*, de *décagramme* et de *décigramme*. Ils se borneront à employer ceux de *kilogramme*, de *gramme*, de *centigramme* et de *milligramme*, et comme, par le fait, ils n'auront que très-rarement lieu d'employer le premier et le dernier noms, il en résultera que la nomenclature usuelle des poids médicinaux se trouvera bornée aux deux seuls noms de *gramme* et de *centigramme*.

Ainsi, au lieu de *un hectogramme*, le médecin écrira *cent grammes*.

Au lieu de *un décagramme*, il écrira *dix grammes*, et au lieu de *un décigramme*, il inscrira *dix centigrammes*.

Le système métrique, ainsi appliqué à la pratique de la médecine et de la pharmacie, ne présentera, il faut l'espérer, aucune chance d'erreur, par suite de la confusion des quantités.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

de la séance de la Société de Pharmacie de Paris, du 4 décembre 1839.

Présidence de M. Faucré.

La correspondance imprimée comprend le numéro de novembre du Journal de Pharmacie, les Archives des Pharmaciens de l'Allemagne septentrionale, le Répertoire de Buchner (renvoyé à M. Vallet), la Gazette éclectique de Vérone (renvoyée à M. Lodibert).

L'ordre du jour appelle la nomination d'un vice-président et d'un secrétaire particulier.

M. Guibourt est nommé vice-président, et M. Vée, secrétaire.

M. le président désigne MM. Reymond et Baget pour vérifier les comptes du trésorier.

M. le docteur Denis de Commercy lit sa réponse au rapport présenté à la société, par M. Lecanu, sur son dernier ouvrage (1); il décrit et exécute sous les yeux de la société de nouvelles expériences qui tendent à établir l'identité de la fibrine et de l'albumine.

Sur le rapport de M. Boullay, M. Rozières, pharmacien à Tarbes, est élu membre correspondant de la société.

M. Besse, pharmacien à Montdidier, présente à la société un cadran, à l'aide duquel on peut trouver à l'instant même le rapport des poids anciens aux poids décimaux.

La société décide qu'une somme de cent cinquante francs sera mise à la disposition de M. Durand d'Arpajon, pour fournir aux frais de son recours en cassation contre l'arrêt de la Cour royale de Paris qui autorise les vétérinaires à vendre les médicaments destinés aux animaux.

(1) Voyez *Journal de Pharmacie*, année 1839, page 224.

Arrêt de la Cour royale de Paris, rendu en faveur du Journal de Pharmacie, *sur une question de Presse.*

Au mois de juin dernier, nous avons entretenu nos lecteurs du jugement rendu par la deuxième chambre du tribunal civil de la Seine, contre MM. Mothès et compagnie, à la suite du procès qu'ils nous avaient intenté, pour nous contraindre à insérer dans notre journal le jugement rendu en leur faveur contre MM. Richard et Derlon.

MM. Mothès et compagnie ayant interjeté appel devant la Cour royale de Paris, l'affaire a été appelée à l'audience du 16 novembre. Me Mermillod, avocat du Journal de Pharmacie, a vivement soutenu la doctrine des premiers juges, et la Cour, adoptant leurs motifs, a confirmé leur sentence.

Nécrologie.

M. Fauché, membre du conseil de santé des armées, commandeur de l'ordre de la Légion-d'Honneur, président de la société de Pharmacie de Paris, est mort subitement le samedi 7 décembre. Nous publierons dans notre prochain numéro une notice sur sa vie et ses travaux.

PARIS. — IMPRIMERIE DE FAIN ET THUNOT,
IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Racine, 28, près de l'Odéon.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE
DE PARIS.

N° II. — 26e *Année.* — FÉVRIER 1840.

MÉMOIRE

Sur les Camphènes (suite),

Par MM. E. Soubeiran et H. Capitaine.

Essence d'orange.

M. Dumas a trouvé l'huile essentielle de cédrat et celle de limette composées des mêmes quantités de carbone et d'hydrogène que l'essence de citron. Les observations de M. Biot ont fait voir qu'elles ont aussi un pouvoir de rotation à droite, mais à un degré infiniment plus faible. Ainsi, sans plus d'expérience, on peut reconnaître que l'état moléculaire de ces huiles volatiles n'est pas le même que celui de l'essence de citron. Nous n'avons pas eu occasion

d'opérer sur ces espèces d'essences : nous avons fait au contraire quelques expériences sur les huiles volatiles d'orange et de bergamote.

L'essence d'orange pure, qui nous avait été envoyée par M. Méro, a été soumise à une rectification au moyen de l'eau. Les premiers et les derniers produits ont été conservés à part, et séchés avec le chlorure de calcium. L'essence première distillée avait une densité de 0,835 ; elle entrait en ébullition à 180° ; elle avait un pouvoir de rotation à droite remarquable : la déviation s'est trouvée être de 127°,43 ↗ pour une longueur de 100^{mm}, et une densité idéale 1.

L'essence d'orange retirée à la fin de la distillation avait une densité de 0,837 ; son pouvoir de rotation a été trouvé de 125°,59 ↗ pour une longueur de 100^{mm}, et une densité idéale 1.

0,258 grammes d'essence d'orange, analysés par l'oxyde de cuivre, ont fourni, toute correction faite :

Eau.	0,271 =	H 0,0299
Acide carbonique. .	0,825 =	C 0,228

Ou pour 100 :

Carbone. . . .	88,44
Hydrogène. .	11,65

C'est la composition de l'essence de citron.

L'essence d'orange possède à l'état de vapeur une densité pareille à celle de l'essence de citron. Voici les détails des expériences :

1° Pression barométrique, 0,744^{m}.

Température 14°,5.

Augmentation du poids du ballon, 0,830 $^{gram.}$.

Ballon fermé à la température réelle 197°.

Capacité du ballon, 0,329 $^{lit.}$.

Mercure rentré, 0,323 $^{lit.}$.

D'où la densité de la vapeur = 4,61.

2. Pression barométrique, 0,752m.
Température, 14,3°.
Augmentation du poids du ballon, 0,760 gram.
Ballon fermé à la température 200°.
Capacité du ballon, 0,301 lit.
Mercure rentré, 0,2925 lit.
D'où la densité de la vapeur = 4,69.

L'essence d'orange fournit par le gaz chlorhydrique du camphre solide et du camphre liquide. Le premier seul a pu être examiné; il a une extrême ressemblance avec le camphre de citron. Son odeur est la même, sa forme cristalline est toute pareille. Son point de fusion pris sur le mercure s'est trouvé également de 50°. Comme le camphre de citron, il est très-facilement décomposable. Sa composition chimique est la même : voici les résultats d'une analyse faite par le chromate de plomb.

Camphre d'orange 0,520 gram. ont donné :

Eau.	0,404 gram.
Acide carbonique. .	1,09

D'où

Hydrogène.	0,0448	8,61
Carbone.	0,3013	57,95
Chlore.	»	33,44
		100,00

Le pouvoir de rotation du camphre d'orange a été pris sur une dissolution de ce camphre dans l'huile essentielle d'orange. L'essence dont nous nous sommes servis pour faire cette dissolution avait un pouvoir de rotation de + 121°,457 à droite, l'observation prise pour la déviation du rayon jaune moyen.

La dissolution de camphre était formée de 1 partie de camphre d'orange contenant 0,655 d'essence combinée, et de 2 parties de l'huile volatile d'orange, dont il vient d'être parlé.

La dissolution avait une densité de 0,917. La rotation observée dans un tube de 78mm s'est trouvée être de + 56° ↗.

L'essence qui avait servi à faire la dissolution, d'après sa quantité pondérable dans le mélange, aurait produit dans cette même circonstance une déviation de + 57°,857 ↗; d'où il résulte que le camphre d'orange aurait communiqué à la dissolution un pouvoir de rotation à gauche de 1°,852.

Une seconde expérience a été faite avec de nouveau camphre d'orange dissous dans une huile essentielle d'orange dont le pouvoir de rotation à droite était de + 126°,134. La dissolution était composée de 3,508 de camphre et de 13,311 d'huile essentielle; sa densité était de 0,893. La déviation observée dans un tube de 78mm s'est trouvée être de + 71° ↗. La déviation que la dissolution a dû emprunter à l'huile essentielle qui servait de dissolvant, pour cette longueur de 78mm, aurait dû être de 69°,53 ↗; ce qui laisserait pour le camphre en dissolution une rotation à droite de 1°,47, c'est-à-dire très-faible et en sens inverse de celle qu'avait fournie la première expérience. Évidemment il faut en conclure que le camphre d'orange n'a point de rotation, et que les petites différences observées sont dues à l'impossibilité de répondre du degré exact de déviation, quand on opère sur une aussi petite longueur, et des petites erreurs qui peuvent résulter d'un pouvoir inégal de dispersion.

Essence de bergamote.

De l'essence de bergamote que nous devions à l'obligeance de M. Méro a été rectifiée par distillation avec de l'eau, avec la précaution de conserver à part le premier et le dernier produit. Ils ont tous deux été séchés au moyen du chlorure de calcium.

L'essence première distillée avait une densité de 0,850,

elle entrait en ébullition à 195° C. Son pouvoir de rotation était de + 49°,396 ↗ pour le rayon jaune moyen, dans un tube de 100mm et pour une densité idéale 1.

L'essence dernière distillée avait une densité de 0,877; son pouvoir rotatoire nous a étrangement surpris; il s'exerçait à gauche, et non à droite; il était de 6°,575 ↖ pour le rayon jaune moyen, dans un tube de 100mm et pour une densité idéale 1.

Malheureusement l'essence de bergamote nous manque en ce moment pour déterminer si ce singulier résultat provient de la préexistence de deux huiles volatiles dans l'essence de bergamote, ou de l'altération que cette essence aurait éprouvée pendant sa distillation avec de l'eau. Nous résoudrons bientôt cette question en cherchant les rapports de rotation entre l'essence totale et les produits fractionnés de sa distillation : là doit se trouver la solution d'un point encore controversable : les produits divers que l'on obtient par la distillation des essences des Hespéridées sont-ils préexistants ou sont-ils des résultats d'altération?

La densité de la vapeur de l'essence de bergamote a été prise sur de l'essence première distillée, dans deux expériences dont voici les résultats :

1° Pression barométrique, 0,752m.
Température, 14°,3.
Augmentation du poids du ballon, 0,695gram.
Ballon fermé à la température réelle 210°.
Capacité du ballon, 0,285 lit.
Mercure entré, 0,272 lit.
D'où la densité de la vapeur = 4,77.

2° Pression barométrique, 0,742m.
Température, 14°,5.
Augmentation du poids du ballon, 0,732gram.
Ballon fermé à la température réelle 209°.
Capacité du ballon, 0,329 lit.

Mercure entré, 0,308 lit.

D'où la densité de la vapeur = 4,61.

L'essence de bergamote se combine avec l'acide chlorhydrique; mais nous n'avons pu extraire de camphre solide du produit de cette réaction. Le camphre liquide de bergamote n'a pas été analysé par nous; nous nous sommes contentés de constater que l'huile qui en fait partie a perdu tout indice de pouvoir de rotation.

Essence de copahu.

M. Blanchet a trouvé que l'huile volatile de copahu a la même composition que celle de térébenthine.

Nos essais ont été faits sur une huile que nous avions retirée par la distillation d'un baume de copahu très-pur. Elle a été rectifiée par une nouvelle distillation et séchée sur du chlorure de calcium.

Nous avons trouvé à cette essence une densité égale à 0,885; distillée dans un vase de verre, elle commença à former des bulles à 245°; elle ne fut en ébullition pleine qu'à 260°. Vers la fin de l'opération elle se colora, s'épaissit et s'altéra. Cette circonstance a rendu impossible de prendre la densité de sa vapeur.

L'essence de copahu rectifiée et séchée par le chlorure de calcium dévie à gauche les rayons de lumière polarisée, mais plus faiblement que l'essence de térébenthine. Sur une essence dont la densité était 0,881, nous avons trouvé ce pouvoir de rotation de —34°,18 ↖. Nous avons fait aussi une observation sur l'essence que l'on retire du baume de copahu de Para, dont l'odeur est fort distincte de celle du baume de copahu ordinaire. Cette huile, dont la densité était de 0,898, avait un pouvoir de rotation de — 28,553 ↖.

En faisant traverser l'huile de copahu par un courant de gaz hydrochlorique sec, elle s'épaissit beaucoup, et,

quand on la porte dans un lieu frais, elle se prend lentement en une masse, composée de cristaux et d'une plus abondante proportion d'une huile brune, épaisse.

Les cristaux purifiés par l'expression et par plusieurs cristallisations dans l'alcool sont le camphre de copahu. Ils sont remarquables par la netteté de leur forme. Ce sont des prismes rectangulaires droits, très-courts; leur transparence est parfaite, leur odeur est nulle, quand ils ont été convenablement purifiés: ils fondent à 77 degrés; ils se décomposent avant d'entrer en ébullition; vers 140 à 150 degrés ils donnent déjà en abondance de l'acide hydrochlorique. Ce camphre est même si altérable que, lorsqu'on évapore sa dissolution alcoolique, il se sépare une huile épaisse, d'une odeur de copahu, qui retient du camphre en dissolution.

Le camphre de copahu a été analysé par le chromate de plomb.

1re expérience : 0,4415 grammes de camphre ont donné :

Acide carbonique. .	0,936
Eau.	0,340

D'où,

Carbône. . .	0,2588	58,61
Hydrogène. .	0,0377	8,54
Chlore . . .	»	32,85
	0,4415	100

2e expérience, 0,548 grammes de camphre ont donné :

Acide carbonique. .	1,163
Eau.	0,426

D'où,

Carbone. . .	0,321	58,596
Hydrogène. .	0,047	8,565
Chlore. . . .	»	32,860
	0,548	100

3e expérience, 0,3 grammes de camphre ont été décomposés sur la chaux chauffée au rouge. Cette chaux a fourni

ensuite 0,406 grammes de chlorure d'argent ou 0,1001 de chlore, ce qui donne pour 100 parties de camphre

Chlore. 33,333

Ainsi le camphre de copahu a la même composition que la camphre de citron. Il est formé comme lui de

Carbone. . .	57,97
Hydrogène .	8,51
Chlore. . . .	33,52

ou

Copahène.	864,186	65,5
Acide hydrochlorique. .	455,130	34,5
	1319,316	100

Ces résultats confirment pleinement l'analyse que M. Blanchet avait faite de ce composé.

Nous avons recherché le pouvoir de déviation du camphre de copahu, en opérant sur une dissolution de ce camphre dans l'alcool. Nous avons trouvé ce pouvoir nul, mais le camphre de copahu est si peu soluble à la température ordinaire, que nous n'oserions affirmer, sur les résultats négatifs que nous avons obtenus, que ce camphre n'a pas de pouvoir de rotation, si une expérience d'une autre nature, comme on va le voir bientôt, ne venait confirmer cette conclusion.

Nous avons tenté vainement d'isoler le copahène; la température qui est nécessaire pour produire la décomposition complète du camphre de copahu étant plus que suffisante pour décomposer une partie de sa base.

La partie liquide que laisse le camphre solide de copahu après sa cristallisation a la forme d'une matière noire, de consistance sirupeuse, d'odeur toute particulière, ayant quelque rapport avec celle du castoréum de Sibérie. Ce liquide contient du camphre solide en dissolution dans le camphre liquide de copahu. Il nous a été aussi impossible de l'en extraire tout entier que de blanchir la liqueur noire qui le tenait dissous. Quand on distille ce camphre liquide

au bain d'huile, il s'en sépare une grande quantité de gaz chlorhydrique, et il se condense dans le récipient un liquide incolore qui contient certainement à la fois et le camphre solide, et le camphre liquide de copahu, et les huiles particulières qui servent de bases à ces camphres. Ce mélange ne possède aucun pouvoir de rotation, de sorte que l'expérience nous dit d'un seul coup qu'aucun de ces corps ne peut dévier les rayons de lumière polarisée, et qu'aucune portion de l'huile essentielle de copahu ne conserve, dans les combinaisons hydrochloriques, l'état moléculaire qui lui appartient à l'état isolé.

Essence de cubèbe.

L'essence de cubèbe qui a servi à nos expériences a été extraite par nous. Elle a été rectifiée par distillation avec une solution saturée de sel marin, puis elle a été desséchée par le chlorure de calcium.

L'essence de cubèbe rectifiée a une consistance assez visqueuse. Nous avons trouvé sa densité de 0,929. Quand nous l'avons distillée à feu nu dans une cornue de verre, l'essence bouillante a bientôt fait monter le thermomètre jusqu'à 250°. Il est resté stationnaire pendant assez longtemps entre 250 et 260 degrés. Plus tard la température s'est élevée davantage, et l'huile s'est colorée. Il est impossible d'arriver à distiller cette huile sans qu'elle laisse un résidu noir et épais d'huile altérée. Cette circonstance nous a empêchés de prendre la densité de sa vapeur.

Cette distillation de l'huile essentielle de cubèbe présente une circonstance remarquable. Malgré que cette huile ait été desséchée par le chlorure de calcium, en la tenant pendant plusieurs jours à une température de 40 à 45 degrés en contact avec ce sel, les premières parties d'huile qui passent à la distillation sont mêlées de quelques gouttelettes d'eau qui continuent à se montrer pen-

dant assez longtemps. L'huile contient certainement un hydrate que le chlorure calcique ne saurait décomposer, mais qui se détruit de lui-même quand la température est suffisamment élevée. Dans une opération où nous opérions sur 120 grammes d'essence de cubèbe, nous avons recueilli 10 grammes d'un premier produit dans lequel apparaissaient quelques gouttelettes d'eau; nous l'avons séché immédiatement par le chlorure de calcium. L'huile ainsi obtenue n'avait plus qu'une densité de 0,919. Sa consistance était aussi moins épaisse que celle de la masse d'huile dont elle avait été retirée. Ces expériences ne laissent pas douter que l'huile de cubèbe ordinaire ne contienne à l'état de mélange une certaine quantité d'un hydrate d'essence.

Nous avons analysé l'huile de cubèbe par l'oxyde de cuivre.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Huile volatile 0,241 grammes ont fourni :

	Acide carbonique	0, 770	
	Eau	0, 252	
D'où			
	Carbone	0,2129	88,34
	Hydrogène	0,0278	11,59

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Huile volatile 0,299 grammes ont fourni :

	Acide carbonique	0, 960	
	Eau	0, 320	
D'où			
	Carbone	0,2654	88,77
	Hydrogène	0,0354	11,83

Ces résultats nous montrent que l'huile de cubèbe a la même composition que celle que M. Dumas a trouvée à l'essence de térébenthine, savoir :

Carbone	88,5
Hydrogène	11,5
	100,0

La composition de cette huile va se trouver confirmée par celle du camphre qu'elle fournit avec l'acide hydrochlorique.

L'essence de cubèbe que l'on soumet à l'action d'un courant de gaz hydrochlorique sec se trouble bientôt, et plus tard se colore en rouge brun foncé. Elle finit par se prendre en une masse cristalline, qui fournit par l'expression et par des dissolutions alcooliques des cristaux parfaitement nets.

Le camphre de cubèbe forme de longs prismes rectangulaires obliques. Il n'a ni odeur, ni saveur; l'alcool le dissout assez bien à froid. Une dissolution alcoolique préparée à chaud se prend en masse par le refroidissement.

Ce camphre de cubèbe, étant enfermé dans une enveloppe mince de verre, et étant chauffé dans un bain d'huile, entre en fusion quand la température du bain est de 131 degrés.

Le procédé général de séparation des huiles essentielles de leur combinaison hydrochlorique n'est pas applicable ici, parce que la température à laquelle il faudrait soumettre le mélange de camphre et de chaux est plus que suffisante pour décomposer la vapeur d'essence.

La matière dont le camphre de cubèbe cristallisé s'était séparé n'a rien laissé déposer, par un séjour d'une heure dans un mélange réfrigérant à un froid de 10 degrés. Elle formait alors un liquide presque noir, d'une odeur de castoréum et de cubèbe, que nous n'avons pu blanchir par aucun moyen, et dont nous n'aurions pu tirer aucun renseignement utile.

Nous avons analysé le camphre de cubèbe par le chromate de plomb.

0,602 gram. de camphre ont donné :

Acide carbonique. . .	1, 419 gram.
Eau.	0, 506

D'où

Carbone.	0,3923	—	65,16
Hydrogène.	0,0561	—	9,32
Chlore.	»	—	25,52
			100,00

0,446 de camphre ont donné :

Acide carbonique. . . .	1, 05 gram.
Eau.	0,379 —

D'où

Carbone.	0,290	—	65,09
Hydrogène.	0,042	—	9,41
Chlore.	»	—	25,50
			100,00

Pour obtenir directement le chlore, le camphre mélangé avec un peu de chaux a été volatilisé, avec une extrême lenteur, à travers un tube rempli de chaux vive; la décomposition a exigé près de deux heures, mais aussi, pas une trace d'huile ne s'est montrée. Il s'est condensé dans la partie froide du tube une quantité très-petite d'une matière cristalline, ayant l'apparence, la forme et l'odeur de la naphtaline, et qui ne contenait pas d'acide hydrochlorique. L'eau à la surface de laquelle plongeait l'extrémité du tube, et qui servait de régulateur pour l'opération, ne contenait pas non plus de traces de cet acide.

0,3 gram. de camphre ont fourni 0,324 gram. de chlorure d'argent ou chlore 0,0799, ce qui donne pour 100—24,7 de chlore.

On voit par cette analyse que le camphre solide de cubèbe contient

Chlore. . . .	2 atomes. . . .	25,27
Hydrogène. .	26 atomes. . . .	9,26
Carbone. . .	15 atomes. . . .	65,47

qui, dans la théorie générale des composés de ce genre, représentent

Cubebène	Carbone. . . .	15 at. . .	1146,52	= 74,01
	Hydrogène. . .	24 at. . .	149,75	
Acide hydrochlorique	Chlore.	2 at. . .	442,65	= 25,99
	Hydrogène . .	2 at. . .	12,48	
			1751,40	100,00

L'huile volatile de cubèbe, bien qu'elle contienne les mêmes quantités de carbone et d'hydrogène que les essences de térébenthine et de citron, diffère donc de l'une et de l'autre par sa composition atomique, qui est précisément intermédiaire : l'atome d'essence de cubèbe déduit de sa capacité de saturation étant formé de 15 at. de carbone et 24 at. d'hydrogène =

C^{15}	1146,525
H^{24}	149,754
	1296,279

L'essence de cubèbe a un pouvoir de rotation à gauche, comme l'essence de térébenthine ; seulement il est un peu plus faible.

Dans la combinaison cristallisée qu'elle donne avec l'acide chlorhydrique, l'huile volatile de cubèbe conserve un pouvoir de rotation dans le même sens, mais il se trouve augmenté. Voici les détails de nos observations.

LIQUEUR OBSERVÉE.	Densité.	Longueur du tube.	Déviation pour le rayon jaune moyen.	Déviation pour le rayon jaune moyen pour une épaisseur de 100mm, et une densité idéale 1.
Huile volatile de cubèbe séchée par le chlorure de calcium.	0,929	78mm	— 29°,1 ↖	—40°,159 ↖
La même privée de l'eau qui s'en sépare par la distillation.	0,914	78	—28°,1 ↖	—39°,40 ↖
Camphre de cubèbe dans l'alcool.. . .	0,801	519,5	— 3°,3 ↖	—0,°79304 ↖

La proportion pondérable du camphre solide de cubèbe dans la solution alcoolique était seulement de $\frac{1}{72}$ dans l'u-

nité de poids. Le pouvoir rotatoire propre de ce camphre pour une densité 1 est donc 73 fois — 0,79304 ou —57,892↘. Il'est dans le même sens que celui de l'essence, et semble plus fort.

La proportion pondérable de l'essence combinée dans le camphre est de 0,7401. Le pouvoir rotatoire propre de l'essence combinée est donc de $-\frac{57,892}{0,7402}$ ou —78,211↘ c'est-à-dire considérablement plus fort que celui de l'essence primitive.

Quoique la rotation observée ici pour le camphre de cubèbe soit très-petite, son sens est parfaitement certain, et le même que celui de l'essence. Mais la petite proportion de ce camphre, qui existait dans la solution alcoolique, peut jeter quelques doutes sur les nombres qui expriment l'intensité absolue de son pouvoir rotatoire, et celle du pouvoir rotatoire de l'essence combinée. Toutefois il est peu à croire que le sens des résultats puisse en être altéré; et ainsi il est très-probable qu'en effet la por tion d'essence qui forme le camphre solide de cubèbe a par elle-même, ou prend dans l'acte de sa combinaison avec l'acide, un pouvoir propre plus grand que ne l'a l'essence primitive totale.

Essence de genièvre.

L'essence de genièvre dont nous nous sommes servis avait été préparée exprès pour nous, grâce à l'obligeante intervention de notre éclairé confrère M. Dubail; elle avait quinze jours de préparation quand elle nous est parvenue. C'est à peine si elle avait une teinte légèrement citrine. Nous l'avons rectifiée en la distillant avec de l'eau. Les quatre premiers cinquièmes qui ont passé étaient formés par une huile parfaitement blanche; elle fut mise à part. Celle qui passa ensuite avait une teinte

légèrement citrine. Il resta dans la cucurbite un peu d'huile épaisse.

Les deux produits furent desséchés séparément par le chlorure de calcium et étudiés à part. L'huile citrine qui constituait le deuxième produit de la rectification de l'essence de genièvre au moyen de l'eau, après sa dessiccation par le chlorure de calcium, avait une densité de 0,881. L'huile blanche avait une densité de 0,855. Elle fut distillée dans une cornue, tandis que la boule d'un thermomètre à mercure y était plongée; l'ébullition commença à 155 degrés, mais le thermomètre monta jusqu'à 163, où il resta stationnaire pendant tout le temps que dura l'opération. Les $\frac{4}{5}$ de l'huile furent ainsi distillés. Le résidu était liquide, incolore, d'une odeur franche de genièvre; sa densité fut trouvée de 0,868; quant au produit distillé, sa densité se trouva être de 0,849. En le redistillant, à feu nu, dans une cornue, il commença à bouillir vers 155°; mais le thermomètre monta pendant tout le temps de l'opération; il marquait 282 degrés quand l'opération fut arrêtée; alors les $\frac{5}{6}$ de l'huile avaient distillé, et celle qui restait dans la cornue était à peine colorée; elle prit une consistance sirupeuse par le refroidissement. L'huile qui était le produit de cette distillation fut soumise à son tour à une rectification, le thermomètre monta jusqu'à 260 degrés, époque à laquelle il fut retiré parce que sa boule cessait d'être recouverte en totalité. Une huile épaisse de couleur citrine constitua encore le résidu. Il faut ajouter que les produits n'avaient plus une odeur franche de genièvre. Ainsi l'essence de genièvre, comme la presque totalité des huiles essentielles, se partage à la distillation en des produits différents, peut-être parce qu'elle contient plusieurs espèces d'huiles, et certainement parce qu'elle éprouve une altération sous l'influence de la chaleur.

En comparant ces observations à celles que M. Blan-

chet a faites sur l'essence de genièvre, elles ne contrarient pas l'opinion de ce chimiste qui la regarde comme formée de deux huiles différentes; mais elles laissent peu d'espoir de les séparer par la distillation, comme M. Blanchet a pensé y être parvenu. Celle qui entre en ébullition à 155 degrés n'a pas un point d'ébullition fixe; sa température s'élève de plus en plus à mesure que la distillation avance; quant à la seconde huile qui, suivant M. Blanchet, bout à 215 degrés, son point d'ébullition n'a pas plus de stabilité.

On sait que l'analyse de l'huile de genièvre a été faite par M. Blanchet, qui lui a trouvé une composition semblable à celle de l'essence de térébenthine. Étant arrivés au même résultat, il nous paraît inutile de rapporter les détails des expériences.

Quand nous avons voulu prendre la densité de la vapeur d'essence de genièvre, nous avons obtenu des nombres auxquels nous ne pouvions accorder de crédit.

Alors nous avons distillé dans une cornue environ 400 grammes d'essence rectifiée, et nous avons recueilli seulement 10 grammes de produit. Ce devait être l'essence la plus volatile presque pure. Sa densité n'était plus que de 0,847. Nous avons pris la densité de sa vapeur.

Voici les données de l'expérience.

Pression barométrique, 0,764^{m}.

Température, 20°.

Augmentation du poids du ballon, 0,639^{gr}.

Capacité totale, 0,294^{lit}.

Ballon fermé à la température réelle 181°,5.

Mercure rentré, 0,273^{lit}.

D'où la densité de la vapeur = 4,834.

La densité de la vapeur de cette huile est donc encore la même que celle de l'essence de térébenthine.

Une deuxième expérience faite sur la même essence a donné 4,85. En voici les détails.

Pression barométrique, 0,765^{m}.
Température, 20°.
Augmentation du poids du ballon, 0,678^{gr}.
Capacité totale, 0,294^{lit}.
Ballon fermé à la température réelle 185°,5.
Mercure rentré, 0,280^{lit}.

Quand on fait passer dans de l'essence de genièvre du gaz hydrochlorique sec, elle se colore comme le font toutes les huiles essentielles de nature analogue, mais la matière sursaturée de gaz ne laisse rien déposer, même par un froid de —20°. Après avoir été saturée par la craie pour la débarrasser de l'acide libre, elle n'a pas fourni davantage de camphre solide; cependant il s'y trouve, à l'état de combinaison, une forte proportion d'acide; de sorte que, contrairement aux huiles essentielles dont nous nous sommes occupés jusqu'à ce moment, l'huile de genièvre ne paraît donner qu'un chlorhydrate liquide.

Pour savoir quelle proportion d'acide était en combinaison, le chlorhydrate d'essence de genièvre a été séché par du chlorure de calcium et purifié par filtration sur du charbon animal pur, recouvert d'un peu de craie. Il s'est trouvé décoloré presque complétement.

0,522 grammes de ce camphre de genièvre ont été décomposés par la chaux à la chaleur rouge. On a obtenu 0,520 de chlorure d'argent; ce qui porte la quantité de chlore à 24,6 pour 100.

0,396 grammes de camphre de genièvre décoloré ont été analysés par le chromate de plomb; ils ont fourni :

Acide carbonique.	0,950
Eau.	0,325

D'où

Carbone.	0,262	— 66,16
Hydrogène.	0,036	— 9,09
Chlore.	»	— 24,75
		100,00

Une seconde analyse a été faite sur un autre camphre de genièvre; 0,277 de matière ont donné :

Acide carbonique.	0,662 gram.	
Eau.	0,223 —	

D'où

Carbone.	0,1830	—	66,08
Hydrogène. . . .	0,0247	—	8,93
Chlore.	»	—	25,02
			100,00

Ce camphre aurait donc une composition semblable à celle du camphre de cubèbe, savoir :

Junipérilène.	1296,27	—	74,01
Acide chlorhydrique.	455,13	—	25,99
	1751,40		100,00

Ce qui correspond à la formule $C^{15} H^{24}, Cl^2 H^2$.

Ainsi l'huile de genièvre a la même composition que l'essence de térébenthine; la densité de sa vapeur est la même. L'acide hydrochlorique s'y combine; le camphre liquide de genièvre est formé des mêmes éléments et dans les mêmes proportions que le camphre de cubèbe. Peut-être deux composés différents font partie de ce camphre; mais nous pouvons, sans forcer les analogies, supposer qu'ils ont une même composition. Nous donnons au radical du camphre de genièvre le nom de *Junipérilène*, qui rappelle la propriété de se combiner au gaz chlorhydrique et celle de faire un camphre liquide (1).

Les observations faites sur l'huile volatile de genièvre et sur le camphre liquide qu'elle donne avec l'acide chlorhydrique a fourni les résultats portés au tableau suivant :

(1) L'état de liquidité du camphre de genièvre laisse quelque doute sur la manière dont on doit interpréter les résultats obtenus; y a-t-il mélange de deux combinaisons différentes? Le camphre de genièvre s'est épaissi, mais n'a rien laissé déposer par l'exposition à un froid artificiel de 20°. Nous ne désespérons pas cependant de voir s'effectuer le départ d'une combinaison solide, lorsque le camphre aura été soumis au froid longtemps continué des jours d'hiver.

LIQUIDE OBSERVÉ.	Densité.	Longueur du tube.	Déviation pour le rayon jaune moyen.	Déviation sur le rayon jaune moyen pour une longueur de 100m et une densité idéale à 1.
Essence de genièvre.	0,855	514mm	— 15,48 ↖	— 3,521 ↖
Camphre de genièvre	1,029	78	— 2,30 ↖	— 2,866 ↖
Huile combinée. . .	»	»	»	— 3,860 ↖

L'essence de genièvre a donc un pouvoir de rotation à gauche, mais considérablement plus faible que celui de l'essence de térébenthine.

La proportion pondérable d'essence dans le camphre liquide de genièvre soumis à l'observation était 0,7401 dans l'unité de poids ; ainsi le pouvoir de l'essence combinée est $\frac{2,866}{0,7401}$ ou 3,860 ; ce pouvoir est un peu plus fort que celui de l'essence primitive, mais d'une quantité faible, qui ne dépasse pas les limites d'erreurs qui appartiennent à ce genre d'observations. On peut donc admettre que l'essence de genièvre conserve, dans sa combinaison avec le gaz hydrochlorique, le pouvoir de rotation qui lui appartient à l'état isolé ; bien entendu dans la supposition où il n'existerait qu'un seul camphre de genièvre, ou dans celle où deux camphres auraient un pouvoir de rotation égal.

Essence de poivre.

M. Dumas a fait connaître la composition numérique de l'huile volatile de poivre ; elle renferme, comme l'essence de térébenthine, 88,5 de carbone et 11,5 d'hydrogène.

Nos expériences, quoique peu nombreuses, à cause de la faible proportion d'essence que le poivre noir fournit, nous ont révélé cependant des faits intéressants. L'huile de

poivre qui a servi à nos expériences a été préparée par nous-mêmes. Elle a été rectifiée par distillation avec de l'eau salée, et desséchée par le chlorure de calcium. Cette essence était parfaitement incolore et très-fluide. Nous lui avons trouvé une densité de 0,864. Distillée dans une cornue plongée dans un bain d'huile, un thermomètre qui plongeait au milieu de l'essence resta fixe à 167°,5 pendant presque tout le temps que dura l'ébullition. Vers la fin seulement, la température s'éleva peu à peu jusqu'à 170, époque à laquelle l'opération fut arrêtée. Le peu d'huile qui restait dans la cornue n'était pas colorée.

La densité de la vapeur de cette essence est encore la même que celle de l'huile volatile de térébenthine. Voici les détails d'une expérience :

Pression barométrique, 0,758.
Température, 16°.
Augmentation du poids du ballon, 0,585 gr.
Ballon fermé à la température réelle 185°.
Capacité du ballon, 0,298 lit.
Mercure rentré, 0,270 lit.

D'où la densité de la vapeur = 4,73.

Une deuxième expérience a donné 4,74.

En faisant passer de l'acide chlorhydrique sec dans de l'huile de poivre, elle en absorbe une grande quantité, et se colore beaucoup, comme le font toutes les essences analogues ; mais nous n'avons jamais vu se former aucune apparence de cristallisation. Le camphre de poivre se purifie facilement quand on le filtre sur une couche de charbon recouverte d'un peu de craie ; il devient alors tout à fait incolore. Deux analyses faites par le chromate de plomb ont donné :

Carbone.	62,88	63,00
Hydrogène. . . .	8,79	8,81
Chlore.	28,32	28,19

Ces nombres ne se prêtant à aucune composition pro-

fable, nous avons soupçonné que la saturation par l'acide hydrochlorique avait pu être incomplète; nous en avons fait passer pendant longtemps dans le camphre précédent, et cependant, après sa purification, il a fourni encore :

Carbone.	62,69
Hydrogène. . . .	8,80
Chlore.	28,51

La composition n'avait pas changé; or, cette composition conduirait à la formule $C^{25} H^{40} + Cl^4 H^4$, qui est inadmissible.

Peut-être l'huile essentielle de poivre contient-elle deux essences différentes, n'ayant pas une même capacité de saturation; peut-être contient-elle une essence particulière qui ne se combine pas à l'acide hydrochlorique. Peut-être aussi l'expérience refaite sur une autre essence et plus en grand donnerait-elle d'autres résultats.

Nos observations sur le pouvoir de rotation propre aux huiles volatiles de la classe des camphènes se résument ainsi :

1° Toutes les huiles volatiles naturelles ($C^5 H^8$) ont une action sur la lumière polarisée, qui se manifeste, pour les unes par une déviation des rayons à droite, pour les autres par une déviation à gauche.

2° Aucune des huiles que nous avons obtenues par la décomposition des camphres artificiels ne nous a présenté d'indice de pouvoir de rotation.

3° Les huiles qui entrent comme bases dans la composition des camphres artificiels, nous ont offert trois groupes différents : dans le premier, la base du camphre a conservé le pouvoir rotatoire propre à l'essence qui l'avait formé et n'est probablement que cette essence elle-même, savoir : le camphène et le junipérilène; dans le second

groupe; l'huile combinée a un pouvoir de rotation supérieur à celui de l'essence primitive: le cubébène seul nous a présenté ce caractère; enfin, dans le troisième groupe, la base du camphre artificiel n'exerce aucune rotation, bien que souvent elle provienne d'une huile volatile qui dévie les rayons de lumière polarisée. Nous donnons ici un tableau général du sens et de l'intensité des déviations produites par les huiles de l'ordre des camphènes, d'après les observations de M. Biot et les nôtres.

DÉSIGNATION du LIQUIDE OBSERVÉ.	Densité.	Pouvoir rotatoire pour le rayon jaune, pour une épaisseur de 100m et une densité idéale égale à 1.	OBSERVATEUR.
Essence de térébenthine.	0,8722?	— 39°,950 ↖	Biot.
—— de térébenthine.	0,860	— 43°,38 ↖	
Camphène.	»	— 43°,048 ↖	
Peucylène.	»	— 25°,1678 ↖?	
Térébène.	0,860	0	
Térébilène.	0,860	0	
Camphre solide de térébenthine.	»	— 34°,0727 ↖	
Camphre liquide de térébenthine.	1,017	— 19°,920 ↖	
Camphre de térébène.	»	0	
—— de térébilène.	»	0	
Essence de citron.	0,848?	+ 80°,484 ↗	Biot.
—— de citron rectifiée.	0,854	+ 80°,916 ↗	
—— de citron de Grasse, premier produit.	0,844	+ 79°,749 ↗	
Essence de citron de Grasse, dernier produit.	0,853	+ 78°,156 ↗	
Essence de citron, dernier produit de 3 kil. d'essence.	0,877	+ 15°,349 ↗	
Camphre solide de citron. . . .	»	0	
—— liquide de citron.	»	0	
Citrène.	0,847	0	
Citrilène.	0,880	0	
Essence d'orange, première distillée.	0,835	+ 127°,43 ↗	
Essence d'orange, deuxième distillée.	0,837	+ 125°,59 ↗	
Camphre d'orange.	»	0	
Hespéridène.	»	0	
Essence de bergamote.	0,850?	+ 29°,28 ↗	Biot.
—— de bergamote première distillée.	0,850	+ 49°,396 ↗	

DÉSIGNATION du LIQUIDE OBSERVÉ.	Densité.	Pouvoir rotatoire pour le rayon jaune, pour une épaisseur de 100mm et une densité idéale égale à 1.	OBSERVATEUR.
Essence de bergamote dernière distillée.	0,877	— 6°,575 ↖	
Camphre de bergamote.	»	0	
Essence de bigarade.	0,855	+ 120°,42 ↗	Biot.
Essence de cédrat.	»	+ faible. ↗	Biot.
Essence de limette.	»	+ plus faible. ↗	Biot.
Essence de copahu.	0,881	+ 34°,18 ↖	
—— de copahu de Para. . . .	0,898	+ 28°,553 ↖	
Camphre de copahu.	»	0	
—— liquide de copahu.	»	0	
Copahène.	»	0	
Copahilène.	»	0	
Essence de cubèbe séchée par $Ca\ Cl^2$.	0,929	— 40°,159 ↖	
Essence de cubèbe sans hydrate.	0,914	— 39°,40 ↖	
Camphre de cubèbe.	»	— 57°,892 ↖	
Cubébène.	»	— 78°,211 ↖	
Essence de genièvre.	0,855	— 3°,521 ↖	
Camphre de genièvre.	1,029	— 2°,866 ↖	
Junipérilène.	»	— 3°,860 ↖	
Essence de poivre.	0,864	?	

En prenant pour base la quantité d'huile volatile qui entre en combinaison avec une proportion d'acide hydrochlorique, les essences que nous avons examinées se partagent en trois ordres. Les essences qui composent le premier ont pour formule atomique :

$$C^{20}\ H^{12}.$$

1 Ce sont le camphène, le peucylène, le térébène et le térébilène.

Les huiles volatiles du second ordre ont pour formule :

$$C^{10} H^{16}.$$

Ce sont le citrène, le citrilène, l'hespéridène, l'hespéridilène, le copahène et probablement le bergamilène et le copahilène. Nos expériences laissent peu croire que les essences naturelles des hespéridées et du baume de copahu puissent elles-mêmes entrer en combinaison avec l'acide.

Le troisième ordre a pour formule chimique :

$$C^{15} H^{24}.$$

Le cubébène seul lui appartient. Il est au moins fort incertain que l'huile volatile de cubèbe doive y rester, puisque son pouvoir de rotation est plus faible que celui du cubébène qu'elle a formé. Quant au junipérilène, comme il n'a donné qu'une combinaison liquide, il reste quelques doutes sur son véritable poids atomique.

Nous nous sommes servis, pour établir le poids atomique des camphènes, de la capacité de saturation de chacun d'eux, base un peu ébranlée dans ces derniers temps; car les observations qui établissent que certains acides prennent plusieurs atomes de base pour être saturés, et l'équivalence chimique qui semble consister pour certaines bases minérales à se remplacer à nombre d'atomes différent, permettent bien de douter que la molécule chimique nous soit donnée toujours par la quantité de matière qui s'unit à une proportion d'acide; mais nous n'avions aucune donnée qui pût nous autoriser à nous écarter de la théorie ordinaire.

Nous avons supposé aussi que les camphres artificiels sont des combinaisons binaires de l'acide hydrochlorique avec des huiles hydrocarbonées. L'égalité de pouvoir de rotation que l'essence de térébenthine conserve dans son camphre solide est un argument puissant en faveur de cette théorie qui, d'ailleurs, est la plus simple à laquelle on puisse recourir.

Bien que dans le cours de ce travail nous ayons admis comme distincts et désigné par des noms particuliers les corps qui se sont présentés à nous avec des propriétés différentes, nous ne prétendons pas affirmer que des substances distinguées par le seul caractère de la rotation soient réellement des corps chimiques différents; mais quand nous voulons pénétrer dans la constitution intime des corps, nous rencontrons tant de difficultés, notre ignorance se montre si profonde, qu'il ne faut pas manquer d'établir nettement tous les caractères que l'observation peut nous fournir. S'agit-il de composés qui se montrent avec des propriétés chimiques dissemblables, comme le camphène et le peucylène, nous ne pouvons hésiter à les considérer comme chimiquement distincts, bien qu'il ne nous soit pas possible d'exprimer en quoi consiste la différence de constitution moléculaire de l'un et de l'autre; mais quand nous rencontrons des corps qui ont les mêmes propriétés chimiques et qui ne diffèrent que par leur action sur la lumière polarisée, force est de convenir qu'ils sont dans un état différent, chacun restant libre de supposer une modification moléculaire plus ou moins profonde.

On nous a objecté que la différence dans le pouvoir de rotation qui distingue le camphène du térébène, l'essence de citron et le citrène, etc., pouvait dépendre, non d'une différence réelle, mais d'un état d'oscillation moléculaire qui persisterait longtemps après la décomposition des camphres. En outre que cette objection nous semble une hypothèse gratuite, nous dirons qu'après huit mois de préparation, le térébène n'avait pris aucun indice de rotation, et que ce térébène, et aussi l'essence de térébenthine, après avoir été exposés à un froid de 45°, n'avaient éprouvé aucun changement sous ce rapport. Ceux qui pourront se complaire dans cette théorie d'oscillations devront prendre en considération cette permanence, et distinguer nettement les corps sous ces deux états.

Il ne nous est guère permis non plus de supposer que la quantité de chaleur unie à la matière puisse servir à différencier ces corps ; nous n'avons pu, faute d'instruments convenables, déterminer leur chaleur spécifique exacte ; mais nous en avons assez fait pour reconnaître qu'elle est la même pour plusieurs d'entre eux. Nos expériences ont consisté à déterminer le temps nécessaire au refroidissement de quelques-unes de ces huiles enfermées dans un petit vase mince, en argent poli, dont un thermomètre occupait le centre, et qui était placé au milieu d'une enveloppe tenue à zéro. L'enceinte n'avait pu être purgée d'air atmosphérique. Chaque fois nous avons opéré sur 7,118 grammes de matière.

	Abaissement de température.	Temps écoulé.
Essence de térébenthine.	de 50° à 40°	2′ 32″
—	de 40° à 30°	3′ 15″
—	de 30° à 20°	4′ 55″
Térébène.	de 50° à 40°	2′ 33″
—	de 40° à 30°	3′ 16″
—	de 30° à 20°	4′ 56″
Térébilène	de 50° à 40°	2′ 33″
—	de 40° à 30°	3′ 19″
—	de 30° à 20°	4′ 54″
Essence de citron.	de 50° à 40°	2′ 35″
—	de 40° à 30°	3′ 18
—	de 30° à 20°	5′ [illegible]

Ces résultats sont curieux, puisqu'ils assignent une même chaleur spécifique aux diverses huiles dérivées de l'essence de térébenthine, et même à l'essence de citron, qui a un poids atomique moitié moindre.

Nous sommes dans l'impuissance d'établir en quoi consiste la différence des corps qui, semblables d'ailleurs, diffèrent par leur action sur la lumière polarisée ; mais cette action elle-même est un fait, et c'est pour le mieux préciser que nous avons distingué par des dénominations particulières des substances qui, jusqu'ici, avaient été

confondues. Nous hasarderons cependant une supposition sur leur constitution relative, sans y attacher plus d'importance que n'en mérite une théorie.

La molécule chimique, telle qu'on est dans l'habitude de l'établir, est sans doute formée par l'agglomération de plusieurs particules, et dans les matières organiques surtout, les particules constituantes sont elles-mêmes des agglomérations d'un autre ordre et d'une composition plus simple.

Pour les huiles qui dérivent de l'essence de térébenthine, par exemple, on peut supposer que la formule $C^{20} H^{32}$ résulte de la réunion de plusieurs particules chimiques contenant un moins grand nombre d'atomes, mais toujours dans le rapport de $C^5 H^8$. Les différences que l'on observe entre ces huiles peuvent provenir alors 1° de ce que ces groupes élémentaires sont réellement différents pour chaque espèce; auquel cas on leur trouve des propriétés chimiques tranchées, comme on les observe entre le camphène et le peucylène; 2° de ce que ees groupes constituants restant les mêmes, leur mode d'agrégation physique est seul changé; alors la molécule chimique est restée la même, et les modifications observées tiennent à l'état d'agglomération physique des groupes élémentaires. Telle serait la cause des différences observées entre le camphène et le térébène.

On aura pu remarquer que toutes les huiles dont il nous a été possible de prendre la densité à l'état de vapeur se sont trouvées avoir une densité égale; ceci est de nature à diminuer la confiance que quelques chimistes semblent accorder aux densités de vapeur comme moyen d'arriver à la véritable constitution atomique des corps. En effet, supposons inconnu le poids atomique des produits qui nous occupent; leur densité à l'état de vapeur, considérée seule, nous conduirait nécessairement à une conclusion erronée. Ce sont des corps évidemment analogues : l'analogie fera

supposer que le poids atomique est divisé par le même nombre ; l'atome sera fixé théoriquement pour tous, comme il l'est pour l'essence de térébenthine, et la théorie aura consacré inutilement une erreur. Or, c'est précisément à quoi se sont exposés, sans aucun avantage pour la science, les chimistes qui, dans l'absence de caractères véritablement chimiques, ont cru pouvoir déduire théoriquement le poids atomique des corps de leur seule densité à l'état de vapeur. L'atome une fois trouvé, la connaissance de la densité ajoute un caractère important à la constitution moléculaire d'un corps ; mais jamais elle ne peut et ne doit être substituée aux caractères chimiques qui ont seuls quelque valeur pour l'appréciation du poids atomique.

RECHERCHES

Sur la nature et la constitution des composés ammoniacaux. (Suite.)

Par le docteur Kane.

(Extrait.)

Considérations théoriques.

La théorie la plus ancienne sur la constitution de l'ammoniaque, consiste à considérer celle-ci comme une véritable base, saturant les acides et formant des sels. Cette théorie s'applique très-bien aux sels ammoniacaux ordinaires ; mais elle est peu propre à expliquer la nature de nombreuses classes des composés ammoniacaux.

Dans la théorie de Berzélius, on admet qu'un corps contenant un atome d'hydrogène de plus que l'ammoniaque (l'ammonium NH^4) a les caractères d'un métal et peut, étant combiné avec l'oxygène, remplacer la potasse dans les combinaisons. Le sulfate d'ammoniaque, dans cette

théorie, n'est plus un composé d'acide sulfurique, d'ammoniaque et d'eau, mais d'acide sulfurique et d'oxyde d'ammonium; le sel ammoniac est un composé de chlore et d'ammonium.

Cette théorie n'assigne pas de fonctions à l'ammoniaque elle-même, que l'on pourrait négliger complétement sans que la théorie eût rien à y perdre. Elle laisse aussi sans explication toutes les combinaisons de l'ammoniaque avec les corps qui ne contiennent pas d'hydrogène. En outre, il est tout à fait improbable que l'ammoniaque enlève de l'hydrogène à l'acide hydrochlorique, l'ammoniaque ne montrant pas d'affinité apparente pour l'hydrogène, tandis que celle du chlore est très-forte.

Dans une autre théorie, un corps NH^2, l'amide, remplace le chlore et l'oxygène dans certaines combinaisons organiques; l'ammoniaque chauffée avec du potassium perd une portion d'hydrogène et se change en amide qui reste combinée au potassium.

Comme cette théorie a la plus grande ressemblance avec celle qui est adoptée par M. Kane, il faut remarquer qu'elle n'a réellement pas été admise par les chimistes, et que ni M. Berzélius ni M. Dumas n'ont nulle part nommé l'ammoniaque amidure d'hydrogène, et ne l'ont jamais représentée par le symbole NH^2+H. Il faut observer encore que ce que l'on sait des combinaisons de l'amide, et ce qui établit réellement sa théorie n'était pas connu jusqu'ici.

Exposons maintenant l'opinion de M. R. Kane sur la constitution des composés ammoniacaux.

PREMIÈRE PROPOSITION.

L'hydrogène, sous toutes ses formes, est analogue à certains métaux électro-positifs; ses composés agissent comme les leurs dans les mêmes circonstances.

Tandis que nous voyons l'hydrogène manifester une

énergie électro-positive très-supérieure à celle de l'or, du platine, du soufre, il est tout à fait irrationnel de supposer qu'en combinaison avec le chlore, il serait moins qu'eux, capable de diminuer la puissance négative du chlore. J'ai fait voir, dit M. Kane, que, d'après les considérations suggérées par une comparaison impartiale des propriétés des oxydes, chlorures, sulfures d'hydrogène, avec ceux des combinaisons métalliques correspondantes, il devient tout à fait nécessaire de convenir que quoique dans quelques cas (ceux où l'eau est combinée à la potasse, à la soude) l'hydrogène agisse négativement, cependant dans la grande majorité des cas, le rôle qu'il joue à l'état de combinaison est celui d'élément positif. Les belles investigations de Graham, sur l'eau considérée comme principe constituant des sels, particulièrement celles qui éclairent la transformation des sels neutres en sels basiques, quand l'hydrogène, est remplacé par un métal de la famille magnésienne, ont montré que dans ses relations avec l'oxygène, au moins, on ne saurait tirer une ligne de démarcation entre l'hydrogène et les métaux avec lesquels il constitue un groupe naturel.

Passant aux autres composés d'hydrogène on trouvera dans la série des recherches sur les familles cuivre et zinc une variété d'exemples dans lesquels le chlorure d'hydrogène est représenté avec une connexion remarquable par les chlorures de cuivre et de zinc. L'examen des divers oxychlorures de zinc à l'état sec et hydraté, et celui du chlorure d'hydrogène dans ses deux états de combinaison définie avec l'eau, indique une identité d'action sujette à bien peu d'objections. De même que le chlorure d'hydrogène, le chlorure de zinc est caustique, et quand il est concentré il rougit le tournesol, de sorte que le caractère acide dénoté par ce réactif se trouve bien développé dans des corps auxquels, sous le point de vue du langage ordinaire, le nom d'acide pourrait à peine être appliqué.

Le rapport du chlorure de zinc avec le gaz ammoniacal est également fort remarquable, comme indiquant la similarité générale d'action entre les composés d'hydrogène et de zinc; la volatilité du chlorure ammoniacal de zinc, le caractère permanent du chlorure ammoniacal de cuivre, indiquent une connexion entre le chlorure métallique et le gaz ammoniacal qui annonce en effet dans ces corps un rapport intime avec le sel ammoniac.

DEUXIÈME PROPOSITION.

L'ammoniaque est un amidure d'hydrogène qui doit être écrit NH^2+H.

Des cas remarquables découverts et étudiés par Henri Rose, dans lesquels les combinaisons d'ammoniaque avec les diverses classes de sels semblent correspondre intimement aux mêmes sels contenant de l'eau de cristallisation, (en s'appuyant d'ailleurs de l'existence des amidures de potassium et de sodium), on pouvait inférer les rapports de NH^3 et OH, ainsi que la forme NH^2+H donnée au premier; pourtant, jusqu'à la découverte de la composition du précipité blanc, et des corps similaires que M. Kane a examinés, et qui ont servi de fondement à toutes ses recherches, la composition de l'ammoniaque comme amidogène et hydrogène n'avait pas paru suffisamment établie pour qu'aucun chimiste se fût hasardé à exprimer cette opinion. Cette manière de voir résulte cependant presque inévitablement des expériences de H. Rose, quoique M. Kane ne l'ait lui-même adoptée que lorsque la connaissance des combinaisons du mercure avec l'ammoniaque, lui eut montré la complète identification du mode d'action de l'oxygène et de l'amidogène.

L'une des circonstances qui embarrassent le plus dans la présente investigation, est que le fait du rapport de l'ammoniaque et de l'eau est si connexe, que là où les corps ammoniacaux sont solubles dans l'eau, ils ne peu-

vent être mis en contact avec elle sans qu'il y ait échange de position. Ainsi, tandis qu'en faisant passer de l'ammoniaque sèche sur du chlorure de cuivre, on obtient la substance $CuCl + 3NH^3$, le résultat de l'action de l'ammoniaque sur une solution de chlorure de cuivre est $CuCl + 2NH^3 + HO$, dans lequel le troisième équivalent de l'ammoniaque a évidemment cédé la place à un équivalent d'eau.

Les nitrates basiques de mercure, étant insolubles, nous fournissent un des exemples les plus frappants qu'on puisse trouver du remplacement de l'eau, dans sa condition basique, par l'ammoniaque. Il a été prouvé que les nitrates basiques sont dans le même rapport avec les sels neutres que celui que Graham a fait remarquer pour les nitrates de la classe magnésienne; et M. Kane a montré que les sous-nitrates ammoniacaux étaient constitués de telle manière que l'acide nitrique et l'oxyde de mercure n'éprouvaient aucun changement, tandis que l'eau des sous-sels ordinaires était remplacée par l'ammoniaque; ainsi *Ad* représentant NH^2, amidogène, le sous-nitrate ammoniacal de l'oxyde rouge de mercure ne diffère du sous-nitrate ordinaire qu'en ce qu'un atome d'eau est remplacé par un atome d'ammoniaque. Il n'y a pas d'autre différence entre le sous-nitrate de l'oxyde noir et le sous-nitrate ammoniacal du même oxyde.

Le sous-nitrate jaune de l'oxyde rouge est

$$HO, NO^5 + 3\ HgO.$$

Le sous-nitrate ammoniacal de l'oxyde rouge est

$$HAd, NO^5 + 3\ HgO.$$

Le sous-nitrate de l'oxyde noir est

$$HO, NO^5 + 2\ Hg^2O.$$

Le sous-nitrate ammoniacal de l'oxyde noir est

$$HAd, NO^5 + 2\ Hg^2O.$$

Ces exemples établissent, dans ce cas, la complète similarité d'action de l'hydrogène, qu'il soit combiné avec l'oxygène ou l'amidogène.

Dans le présent mémoire on trouve un exemple remarquable du remplacement de l'eau par l'ammoniaque. C'est un nouveau chloroxyde de cuivre

$$CuCl + 2\,CuO;$$

il se combine avec de l'eau, formant une poudre brune

$$CuCl + 2\,CuO + HO,$$

évidemment analogue au vert de Brunswick.

$$CuCl + 2\,CuO + CuO;$$

mais il se combine aussi avec l'ammoniaque sèche pour former une poudre brune

$$CuCl + 2\,CuO + HAd,$$

sous laquelle le remplacement de H O par C*u* O, et de l'un et de l'autre par H A*d*, est porté à l'évidence.

TROISIÈME PROPOSITION.

L'amidogène peut se combiner avec les métaux, et les amidures métalliques ont une singulière tendance à se combiner avec les chlorures et les oxydes des mêmes métaux.

La formation des amidures de potassium et de sodium donne une preuve évidente à l'appui de la première partie de la proposition. Les recherches sur les combinaisons ammoniaco-mercurielles fournissent de nombreux exemples de la vérité de la deuxième partie. Elles ont démontré que le précipité blanc est un composé de chlorure et d'amidure de mercure, et que la substance noire formée par l'action de l'ammoniaque liquide sur le calomel est composée de sous-chlorure combiné au sous-amidure du même métal. On trouve d'autres exemples dans le muriate, le sulfate et le nitrate ammoniaco-mercuriel.

La famille des composés de cuivre en offre aussi quelques exemples remarquables.

QUATRIÈME PROPOSITION.

L'amidure d'hydrogène peut remplir les mêmes fonc-

tions que l'eau ou oxyde d'hydrogène, considérée comme eau basique, eau de cristallisation ou eau saline.

Une vaste série de corps, tels que sels oxygénés, chlorures, iodures, exposés à l'action du gaz ammoniacal, en absorbent une quantité considérable, et l'on remarque ensuite que différentes portions de cette ammoniaque sont retenues à des degrés de force variés; la plus forte portion est généralement chassée à la température de l'eau bouillante, tandis que le restant est fortement retenu et n'est quelquefois séparable que par la destruction du corps lui-même. Ces faits se retrouvent tous pareils dans les phénomènes d'affinité par lesquels l'eau est retenue dans les sels, dans les acides, et la difficulté avec laquelle on sépare le dernier atome d'eau dans les sulfates de la classe magnésienne.

CINQUIÈME PROPOSITION.

L'oxyde nommé d'ammonium ($N\ H^4\ O$) est un oxy-amidure d'hydrogène; le sel ammoniac est un chloro-amidure d'hydrogène.

La théorie de l'oxyde d'ammonium se trouve fortement appuyée par le pouvoir que possèdent un atome d'eau et un atome d'ammoniaque, $O\ H$ et $N\ H^3$, de remplacer un atome de potasse, suivant la doctrine de l'isomorphisme. On en tire la conséquence que les deux symboles K et NH^4 appartiennent à la même classe de corps; théorie qui se trouve singulièrement appuyée par le caractère métallique de l'amalgame ammoniacal de potassium. Il n'y a rien dans la théorie nouvelle de M. Kane qui soit contraire à ces principes. Pour lui la combinaison de 1 azote, 4 hydrogène, si elle pouvait être isolée, remplirait les fonctions de radical, comme l'ammonium de M. Berzélius, et ce corps, uni à un atome d'oxygène, remplacerait un atome de potasse pour la combinaison.

Si nous considérons la réaction du chlorure d'hydrogène

à l'état sec, et de l'amidure d'hydrogène, nous ne remarquerons dans le dernier aucune tendance à enlever de l'hydrogène au chlore; au contraire, nous trouvons l'affinité du chlore pour l'hydrogène si prépondérante que l'ammoniaque peut, par son effet, être réduite au simple azote; or, il est contraire aux principes de l'affinité chimique de croire que dans la combinaison tout l'hydrogène peut exister dans un groupe de la formule, tandis que le chlore se trouverait seul dans l'autre.

Regardant l'ammoniaque comme un amidure d'hydrogène, sa combinaison avec le chlorure d'hydrogène ne devient qu'un cas particulier, quoique l'un des plus importants, de la tendance générale des chlorures, oxydes et amidures des mêmes ou similaires radicaux, à se combiner et à former des chloroxydes, des chloramidures ou des oxamidures. En fait, si nous observons la formation du précipité blanc par le sublimé corrosif et par l'ammoniaque liquide, nous verrons que la décomposition et les combinaisons sont de côté et d'autre tout à fait symétriques; il y a alors

$$2HgCl + 2HAd = (HgCl + HgAd) + (HCl + HAd);$$

les deux composés résultants, précipité blanc et sel ammoniac, étant strictement des corps du même type, l'un contenant du mercure, l'autre de l'hydrogène.

La transition de cette manière d'envisager la constitution du sel ammoniac à la théorie correspondante des sels à acides oxygénés, est très-simple, et ne nécessitera pas une longue exposition. Donnant à l'huile de vitriol la formule SO^4+H, il résultera tout d'un coup que les combinaisons d'hydrogène de cette forme se combineront aussi aisément avec l'amidure d'hydrogène qu'avec l'un des oxydes correspondants; et de là, le sulfate d'ammoniaque ordinaire devient HSO^4+HAd, le nitrate d'ammoniaque HNO^6+HAd. Sous sa forme ordinaire le sulfate d'ammoniaque prend deux équivalents d'eau, et devient

$H.SO^4+HAd.HO$, avec lequel on trouve beaucoup d'analogues. Ainsi dans la classe magnésienne, nous trouvons le sulfate de cuivre se combinant avec l'ammoniaque d'une semblable manière pour former $CuSO^4+HAd$. Dans le nickel, c'est $Ni.SO^4+HAd$; et dans les combinaisons de zinc, ce n'est pas simplement $ZnSO^4+HAd$, mais $ZnSO^4+HAd.HO$, qui est semblable dans sa constitution au sulfate d'ammoniaque ordinaire.

SIXIÈME PROPOSITION.

Les sels ammoniacaux ordinaires se combinent avec les sels de la classe cuivre et zinc qui contiennent deux équivalents d'oxyde.

Cette proposition est, pour M. Kane, une des plus remarquables qu'il ait été conduit à adopter dans ses recherches.

Il a été amené à prouver, par ses expériences, que toutes les combinaisons ammoniacales de cuivre, zinc et nickel, qui sont formées par solution dans l'eau, doivent être considérées comme des combinaisons de sels ammoniacaux ordinaires avec un oxyde métallique et l'amidure d'hydrogène ou ammoniaque; lesquelles combinaisons peuvent prendre des quantités plus ou moins grandes d'eau. Quand on considère que les corps engendrés par le gaz ammoniaque anhydre sont tout à fait différents, et que, dans les composés ammoniaco-mercuriels, on ne peut marquer de période où il se soit déposé de substance exempte d'ammoniaque, on doit nécessairement établir quelque distinction fondamentale entre les corps de la série mercurielle et ceux qui contiennent du cuivre, du zinc ou du nickel.

Dans les sulfates ammoniacaux de cuivre, de zinc ou de nickel, se montre une propriété remarquable; c'est la puissance de se combiner avec de l'eau de cristallisation ou avec un groupe d'équivalents de même type.

Les considérations tirées de la composition chimique font voir avec beaucoup de probabilité que deux équivalents d'un oxyde de la classe magnésienne peuvent remplacer en combinaison et même affecter l'isomorphisme avec un équivalent du groupe alcalin.

Le remplacement peut avoir lieu par deux équivalents d'un même oxyde, ou par un équivalent de deux oxydes différents, ou par un équivalent d'oxyde et un équivalent d'eau.

En laissant de côté le sulfate de potasse et le sulfate d'ammoniaque sans eau, le sulfate $HO, SO^3, HAd + HO$ nous donne le premier point d'une série dont la suite pour les sels ammoniacaux peut être cherchée dans les aluns ordinaires

$$(HO\,SO_3\,HAd + 6HO) + (Al^2O_3, 3SO^3 + 18HO).$$

Le groupe complexe, partie oxyde métallique et partie ammoniaque, qui occupe une partie de la formule, conduit naturellement à l'étude de cas encore plus remarquables de l'application des principes posés.

$$HO, SO_3, HAd + HO$$
$$HO, SO_3, HAd + ZnO$$
$$CuO, SO^3, HAd$$
$$ZnO, SO^3, HAd$$

$$HgO, NO5, HAd + 2HgO$$
$$HgO, NO^5, HgAd + 2HgO$$
$$HgO, \dot{S}O^3, HgAd + 2HgO$$

présentent à notre observation, en partant de la composition de l'alun ammoniacal, et en le comparant aux sulfates ammoniacaux de zinc, cuivre, nickel, mercure, et aux nitrates ammoniacaux mercuriels, une série passant du sulfate d'ammoniaque au turbith ammoniacal, dans laquelle les séries du remplacement successif de l'hydrogène par un métal sont si liées et se suivent si naturellement, qu'il est bien difficile de ne pas admettre que les derniers

membres soient constitués sur le type des premiers; et par conséquent nous pouvons avoir des formules de sels ammoniacaux où l'oxygène et l'amidogène sont combinés non avec l'hydrogène, mais avec un métal, et dans lesquelles, par conséquent, le caractère basique aurait particulièrement la prépondérance.

La majorité des sulfates absorbe un nombre entier d'équivalents d'ammoniaque; on a

$$ZnO, SO^3, HAd + 2\,HAd$$
$$CdO, SO^3, HAd + 2\,HAd$$
$$NiO, SO^3, HAd + 2\,HAd$$
$$CoO, SO^3, HAd + 2\,HAd$$

qui correspondent évidemment à

$$ZnO, SO_3, HO + 2\,HO.$$

Le rapport étroit que nous voyons exister entre la portion le plus intimement unie à l'amidure d'hydrogène et l'eau constitutive de la classe des sulfates magnésiens, est rendu plus remarquable, par l'exemple d'un sulfate de zinc hydraté particulier, découvert par Anthon.

Sa formule est

$$ZnO, SO_3, HO + ZnO, SO^3 + 6\,HO,$$

le sulfate ammoniacal de zinc étant

$$HO, SO^3, HAd + ZnO, SO^3 + 6\,HO.$$

Dans une famille de sels qui ne diffèrent que très-peu des aluns ordinaires, on trouve des exemples très-remarquables de la similitude d'action de deux équivalents d'un protoxyde magnésien avec un équivalent de soude, ou un équivalent d'ammoniaque et un équivalent d'eau; c'est la famille de sels découverte par Klauer. Le sulfate d'alumine y forme des sels doubles avec le protoxyde de fer, de nickel, la magnésie, l'oxyde de zinc; un exemple remarquable en a été offert par un sulfate double d'alumine et de protoxyde de manganèse, trouvé formant un lit épais sur les côtes d'Afrique.

La formule générale de cette classe est (RO = protoxyde)

$$(RO, SO_3, HO) + Al^2O^3, 3SO_3) + 24HO,$$

qui ressemble exactement à

$$(HOSO^3HAd) + Al^2O_3, 3SO^3) + 24HO.$$

Ces aluns perdent 18 at. d'eau à + 100, et 6 atomes de plus à + 150°; mais le dernier atome exige une température égale à celle qui est nécessaire pour fondre le plomb.

Un autre exemple se trouve dans le groupe de minerais formé par la natrolite, la mésolite et la scolézite, qui offre un des meilleurs exemples d'isomorphisme qui ait été découvert jusqu'à présent; la natrolite étant un silicate hydraté de soude et d'alumine; la scolézite, un silicate hydraté de chaux et d'alumine; et la mésolite, probablement le produit de la cristallisation des deux ensemble.

Les formules sont :

$$NaO, SiO^3 + Al^2O^3, SiO3 + 2HO$$
$$CaO, SiO_3 + Al^2O_3, SiO^3 + 3HO,$$

ou mieux

$$CaO, HO, SiO_3 + Al_2O_3, SiO_3 + 2HO.$$

Ici l'équivalence de CaOHO à NaO est fort remarquable. FAUCHÉ et SOUBEIRAN.

NOTE

Sur la précipitation de l'or.

Par M. A. MORIN, pharmacien à Genève.

Toutes les fois qu'on dissout de l'or dans le but de faire quelque préparation de ce métal, ou pour affiner la surface des bijoux pour la mise en couleur, il en reste dans les eaux-mères une portion plus ou moins notable. Divers procédés ont été recommandés pour en opérer l'extraction.

Ils sont fondés sur la propriété qu'ont différentes substances minérales ou de nature organique, de précipiter à l'état métallique l'or de ses dissolutions.

Les principales substances utilisées dans ce but sont le sulfate de fer, employé depuis fort longtemps, et l'acide formique, ou les formiates de potasse et de soude, que la plupart des recueils scientifiques les plus estimés ont préconisés dans ces derniers temps comme un excellent moyen de revivifier à peu de frais et complétement les plus petites quantités d'or retenues dans un liquide.

Quoique le sulfate de fer soit un sel d'un prix très-bas comparé à celui des formiates ou de l'acide formique, la valeur du métal pour l'extraction duquel on peut employer ces diverses substances est telle qu'on ne devrait probablement pas hésiter à employer la plus élevée en prix, si elle offrait le moyen de retirer l'or le plus complétement. Il pouvait donc y avoir quelque intérêt pour tout laboratoire, ou toute industrie appelée à faire des dissolutions d'or, à connaître la valeur comparative des deux procédés le plus généralement recommandés pour sa précipitation. J'ai cherché à résoudre cette question en utilisant dans ce but les eaux-mères qui provenaient de quelques préparations de ce métal.

Elles furent divisées en deux parties égales pesant chacune un kilogramme, et comme chaque partie contenait un peu plus de deux grammes d'or, elles représentaient une dissolution de ce métal au $\frac{1}{450}$.

Dans l'une, je versai de l'acide formique concentré, jusqu'à ce qu'elle prît une acidité prononcée. Sa couleur devint d'un beau jaune foncé. Il ne se précipita point d'or, même en chauffant. Le formiate de potasse, essayé avec une petite partie de cette liqueur étendue, ne manifestait aucune réaction. Ce ne fut que lorsque la liqueur eut été évaporée à moitié, que des paillettes métalliques parurent à la surface.

L'addition de quelques gouttes de potasse caustique en augmenta beaucoup la production, ce qui me détermina à en ajouter aussi longtemps que ce corps déterminait un précipité. Celui-ci avait l'apparence de flocons noirâtres mêlés de paillettes métalliques. Il se déposait très-promptement. La liqueur était neutre et de couleur verte. L'addition de quelques gouttes de potasse caustique n'y occasionnait plus de précipité, et celle d'un léger excès d'acide formique ne produisait d'autre effet que celui de faire tourner la couleur du liquide au jaune foncé. Une nouvelle concentration du liquide ne produisit pas d'autre séparation de métal. Le précipité, lavé et séché, était noir. Chauffé au rouge, il prit l'éclat propre à l'or. Son poids était de gr. 1,535.

Les eaux de lavage et les eaux-mères réunies furent alors mêlées avec une dissolution de sulfate de fer. Il s'y forma un abondant précipité noir que je traitai à chaud par de l'acide muriatique. Il devint brun clair et très-léger. En y ajoutant de nouveau du sulfate de fer, il s'y forma des paillettes métalliques. Je continuai l'addition de ce sel jusqu'à ce qu'il ne se précipitât plus rien. Le dépôt lavé avec de l'eau chaude, puis avec de l'acide, fut séché et rougi. Il avait l'éclat métallique. Son poids s'éleva à gr. 0,717, à peu près la moitié de celui qui précède. Cette quantité d'or réunie à la précédente donna un poids total de gr. 2,252. Cet essai pouvait paraître suffisant pour décider de la supériorité du sulfate de fer sur l'acide formique et le formiate de potasse pour extraire l'or de sa dissolution. J'essayai cependant l'action directe du sulfate de fer sur l'autre partie du liquide, en acidulant d'abord par l'acide muriatique et en chauffant. J'ajoutai du sulfate de fer aussi longtemps qu'il produisit un précipité. D'abord violet, il passa au brun clair. Je séparai le précipité du liquide surnageant, le lavai avec de l'eau et de l'acide muriatique, le séchai et le fis rougir. Il pesait

gr. 2,280, quantité sensiblement égale à celle des deux autres précipités.

Les eaux-mères et les eaux de lavage réunies furent traitées par du formiate de potasse, qui n'y occasionna aucun précipité, même en concentrant beaucoup la liqueur par l'évaporation.

Ces essais montrent :

1° Que l'acide formique ne précipite une dissolution d'or que lorsqu'elle est évaporée de manière à contenir au moins $\frac{1}{215}$ d'or ;

2° Que le formiate de potasse produit cet effet beaucoup mieux que l'acide formique seul ;

3° Que le formiate de potasse ne sépare d'une dissolution d'or concentrée que les deux tiers environ de l'or qu'il contient ;

4° Que le sulfate de fer précipite complétement des liqueurs qui ne contiennent que $\frac{1}{450}$ d'or.

La précipitation de l'or par le sulfate de fer est donc beaucoup plus avantageuse que celle par le formiate de potasse. Elle est complète, plus facile et beaucoup plus économique. Cependant deux précautions sont nécessaires pour faire bien réussir cette opération : l'emploi de la chaleur et une addition notable d'acide muriatique.

La chaleur donne au précipité un état de cohésion qui en facilite la séparation. L'acide accélère l'action du sulfate de fer.

L'opération se termine ainsi en quelques minutes.

NOTE

Sur la transformation du calomel en sublimé corrosif,

Par M. Mialhe,

Lue à la Société de Pharmacie, le 8 janvier 1840.

Je vais avoir l'honneur de communiquer à la Société de pharmacie le précis de quelques expériences que j'ai faites sur la transformation du calomel en sublimé corrosif, expériences que je suis forcé d'interrompre momentanément.

Le point de départ de mes recherches est le fait suivant rapporté par Vogel. Un médecin ayant prescrit pour un enfant douze paquets contenant chacun cinq grains de sel ammoniac, cinq grains de sucre et un grain $\frac{1}{2}$ de calomel, et l'enfant étant mort après avoir pris plusieurs de ces poudres, le pharmacien fut accusé d'avoir commis une erreur dans l'exécution de l'ordonnance. Par bonheur pour notre collègue, l'accusation qui pesait sur lui fut de courte durée, Peten-Koffer n'ayant pas tardé à démontrer qu'en présence du sel ammoniac et de l'eau, le calomel se change en partie en sublimé corrosif. Ce fait, que j'ai rapporté dans ma thèse d'agrégation, après en avoir constaté l'exactitude, m'a toujours paru fort remarquable et tout à fait digne de fixer l'attention des médecins et des physiologistes. Il n'en serait point ainsi, si l'assertion d'un des chimistes les plus distingués de notre école était fondée. Ce professeur assure avoir constaté, par la voie de l'expérimentation, que la transformation chimique du proto-chlorure de mercure en deuto-chlorure n'a pas lieu dans les circonstances relatées par le chimiste allemand. Je ne

chercherai point à démontrer quelle a pu être la source de l'erreur dans laquelle me semble être tombé notre savant collègue; je me contenterai pour le moment de publier ici les conclusions qui découlent de mes expériences.

1° Le proto-chlorure de mercure, en présence du chlor-hydrate d'ammoniaque, ou des chlorures de sodium et de potassium, et de l'eau distillée pure, se transforme en partie en deuto-chlorure de mercure et en mercure métallique. Cette transformation a lieu à la température du corps humain, et même à la température ordinaire, et ne demande que quelques instants de contact pour être effectuée. Il suffit, par exemple, pour se convaincre de cette vérité, de laisser séjourner du calomel quelques minutes dans la bouche; une saveur mercurielle assez intense ne tarde pas à se faire sentir: cette saveur est le fruit de la réaction mutuelle du chlorure mercureux et des chlorures alcalins contenus dans la salive.

2° C'est à la transformation du calomel en sublimé corrosif et en mercure métallique, sous l'influence des sels marin et ammoniac, que l'on sait exister dans les liquides du tube digestif, qu'il faut attribuer les phénomènes pathologiques de la salivation mercurielle lors de l'ingestion du calomel. Ce qui prouve qu'il en est réellement ainsi, c'est qu'il est d'observation clinique que, lorsque le proto-chlorure de mercure ne purge pas, mais qu'il est longtemps toléré par les voies digestives, il excite, en ce cas, une excrétion anormale des glandes salivaires, et cela parce qu'une plus grande quantité de sublimé prend alors naissance. Le même phénomène arrive aussi lorsque l'on continue longtemps l'usage du proto-chlorure de mercure, et par la même cause.

3° Comme il ne peut jamais se former qu'une quantité de sublimé correspondante à la quantité de chloru-

res alcalins que renferment nos viscères, les grands mangeurs de sel de cuisine, toutes choses étant égales d'ailleurs, doivent être plus sujets à saliver sous l'influence d'une médication calomélique.

4° Les propriétés antisyphilitiques du calomel lui sont probablement communiquées, en tout ou en partie, par le sublimé et le mercure auxquels sa décomposition chimique donne naissance. Il en est sans doute de même de ses vertus anthelmintiques; c'est en produisant l'empoisonnement des ascarides par les deux agents précités, que le chlorure mercureux nous débarrasse de ces hôtes importuns.

5° Tout ce qui vient d'être dit sur l'action médicale du calomel peut être appliqué au proto-iodure de mercure, lequel, dans les mêmes circonstances, se transforme en deuto-iodure.

Note sur la préparation du sulfate de fer.

Par M. Félix Boudet.

Les préparations de fer jouent, en thérapeutique, un rôle si important, depuis quelques années, que les chimistes devaient nécessairement s'attacher à donner un nouveau degré de perfection aux procédés mis en usage pour obtenir le sulfate de fer, d'où ces préparations dérivent presque toutes.

Bonsdorff d'abord, et plus tard M. Berthemot, ont, en effet, décrit deux procédés particuliers, qui fournissent ce sel dans un état de pureté tout à fait satisfaisant. La seule critique qu'ils puissent encourir, c'est de conduire par des manipulations compliquées ou dispendieuses à des résultats que l'on peut atteindre en suivant une méthode plus simple.

On sait que Bonsdorff recommande de faire dissoudre le fer en limaille dans de l'acide sulfurique faible, à l'aide d'une douce chaleur; de verser la liqueur dans un matras de verre à long col; d'ajouter un excès de limaille; de faire bouillir la dissolution et de la filtrer ensuite dans un entonnoir à douille effilée, au-dessus d'une capsule de verre dans laquelle on a préalablement versé et agité en tous sens une petite quantité d'acide sulfurique.

M. Berthemot, guidé par des vues bien louables d'exactitude rigoureuse, fait dissoudre du sulfate de fer purifié dans de l'eau distillée bouillante, ajoute un excès de limaille de fer à la solution et la filtre dans un vase dans lequel il a placé d'avance une proportion suffisante d'alcool pour en précipiter le sulfate ferreux. Le produit ainsi obtenu est pur, sans aucun doute, mais son état pulvérulent facilite son oxydation; d'ailleurs ce procédé entraîne dans des frais considérables auxquels les pharmaciens devraient se soumettre s'ils étaient nécessaires, mais qu'ils peuvent éviter, sans inconvénient, en opérant d'après la méthode suivante.

℞	Eau	1000 grammes.
	Acide sulfurique à 66°	330 grammes.
	C'est-à-dire acide sulfurique à 20°	1330 grammes.
	Tournure ou limaille de fer pure	200 grammes.

Placez l'acide dans une terrine de grès; ajoutez-y par fractions la limaille; agitez quelquefois, et, lorsque l'effervescence est arrêtée, versez le tout dans une chaudière de fonte; faites bouillir rapidement jusqu'à ce que la liqueur marque 35° au pèse-sel; versez immédiatement sur des filtres légèrement imprégnés d'eau acidulée d'acide sulfurique, et recueillez dans une terrine de grès, dans laquelle vous aurez versé d'avance et promené en tous sens 12 grammes d'acide sulfurique étendus de partie égale d'eau distillée; remuez légèrement la solution pour la mélanger avec l'acide, et laissez cristalliser; les cristaux

égouttés d'abord sur des entonnoirs de verre, et séchés ensuite avec précaution et rapidité, devront être enfermés dans des bocaux bien secs. Ce procédé, d'une exécution facile, et qui n'est autre chose que celui du dernier Codex, modifié par l'addition d'acide sulfurique, dont l'idée appartient à Bonsdorff, donne des cristaux d'un bleu si clair qu'ils paraissent presque blancs, surtout quand ils sont de petite dimension, et qui peuvent se conserver très-longtemps avec cette même couleur qui est le meilleur indice de la pureté du sulfate de fer.

Note sur les huiles volatiles de moutarde et de raifort;

lue à la Société de pharmacie le 8 janvier 1840,

par MM. Boutron et Fremy.

En faisant passer, avec une extrême précaution, un courant de chlore dans une petite cornue tubulée contenant de l'huile volatile de moutarde, on obtient des cristaux soyeux, doués d'une grande cohésion et volatils; ils sont insolubles dans l'eau et dans l'éther, solubles dans l'alcool en toute proportion.

La potasse les convertit en une matière résineuse, insoluble dans cet alcali. L'air les altère et les colore. Si on fait passer sur ces cristaux un grand excès de chlore, ils se résolvent en une liqueur visqueuse, et les cristaux ne peuvent jamais se reproduire.

La potasse caustique en fragments exerce sur l'huile volatile de moutarde une réaction des plus violentes; quand on chauffe légèrement la cloche qui renferme ces deux substances, il se dégage de l'hydrogène comme dans la réaction du même alcali sur l'hydrure de benzoïle, et il en résulte un sel de potasse soluble dans l'eau. L'acide de

ce sel est huileux; insoluble dans l'eau qu'il surnage, mais soluble dans l'alcool.

Le raifort contient les mêmes matières que la moutarde noire, et on obtient de l'huile volatile de raifort en faisant agir l'émulsine de moutarde blanche sur le décorté alcoolique inodore de cette racine.

Le raifort, dans son état naturel, est complétement inodore, et l'huile volatile paraît ne se former que lorsqu'on vient à couper ou à diviser la racine.

Observations sur les escargots;

Par Oscar Figuier.

(Extrait.)

On croit généralement que les propriétés médicinales des escargots sont dues au corps muqueux et mucilagineux que la chair de ces mollusques contient en abondance; on s'est efforcé, dans les opérations pharmaceutiques qui ont les escargots pour objet, de conserver surtout ce principe muqueux et d'éliminer les autres. Or, les préparations qui ont été faites dans cette direction, sont inefficaces ou n'ont de propriétés que par les principes qu'on leur associe, tandis que l'expérience clinique de M. Chrestien, et d'autres praticiens de Montpellier, témoigne qu'il est peu d'agents aussi utiles, dans les diverses affections de poitrine, que les escargots pris entiers et sans autre préparation.

Les expériences de M. Figuier ont porté sur l'escargot officinal (*Helix pomatia*). Pour séparer le mucus d'escargot, M. Figuier s'est servi du procédé de M. Mouchon, qui consiste à battre la chair des escargots coupée, dans trois fois son poids d'eau, avec un balai d'osier, à pas

ser et à évaporer à l'étuve. Il obtient une matière sèche, adhérente, d'une couleur blanc jaunâtre que l'eau gonfle beaucoup sans la dissoudre. Elle est insoluble dans les acides, très-soluble au contraire dans les alcalis.

En traitant par l'éther la chair des escargots ainsi dépouillée des parties du mucilage, M. Figuier en a retiré une matière huileuse qui, suivant lui, concourt presque seule aux propriétés médicinales des escargots. Il lui a appliqué le nom d'Hélicine, bien que certainement cette matière soit de nature complexe. L'hélicine est huileuse, transparente, très-légèrement colorée en jaune, d'une odeur toute particulière, d'une saveur désagréable caractéristique; l'alcool la dissout très-bien, les alcalis la saponifient et les acides la séparent, douée d'une odeur plus forte encore, ce qui semble annoncer dans l'hélicine une matière analogue à l'hircine, à la phocénine. M. Figuier a découvert du soufre dans l'hélicine; il en porte la quantité à 1,4 p. 100, et il tire de cette observation la conséquence que l'hélicine, comme il arrive pour beaucoup d'autres matières soufrées, doit avoir action sur les maladies de poitrine, et qu'elle doit être comptée pour beaucoup dans les effets médicamenteux de l'escargot; et comme il n'a trouvé que des traces de soufre dans le mucus de l'animal, il admet que celui-ci est inerte, et que tout l'effet produit doit être rapporté à l'hélicine, opinion qui paraîtra sans doute un peu exagérée.

M. Figuier a trouvé dans la coquille des escargots beaucoup de carbonate de chaux, des traces de sulfate de chaux, de phosphate de la même base, et d'une matière muqueuse. Il a examiné aussi les excréments de ces animaux pour y rechercher l'acide urique; mais il n'a pu l'y découvrir. M. Figuier, s'occupant ensuite des préparations pharmaceutiques dont les escargots sont la base, combat l'opinion émise par M. Mouchon, et proclame la

nécessité de soumettre les escargots au jeûne avant de s'en servir ; il cite à cette occasion les observations suivantes qui sont peu connues : M. Reussi a vu dans le Milanais un empoisonnement causé par trois escargots pris dans un fossé où croissaient la ciguë et la belladone (*Ann. clin. de Montpellier* n° 171) ; d'un autre côté, M. Gaspard rapporte, d'après M. Guillaume (*J. de physiol.* n° 1), que, pendant la disette de 1817, où des individus se nourrirent d'escargots, ceux qui en firent excès, offrirent un état de stupeur et de narcotisme qui doit être certainement attribué à l'alimentation particulière de ces animaux. L'expérience a prouvé au contraire qu'au bout d'un mois d'abstinence, jamais les escargots n'ont présenté d'inconvénients lorsqu'on les a employés comme aliment.

M. Figuier admet en principe que les opérations pharmaceutiques doivent tendre à introduire toute l'hélicine dans les préparations, et à éviter l'emploi d'une température élevée qui altérerait le principe sulfureux. A cet effet, il introduit toute la substance du corps des escargots dans les préparations, et opère toujours à une température qui ne va pas jusqu'à 100 degrés.

1 partie de chair d'escargot broyée avec 3 parties de sucre, la matière étant séchée à l'étuve, forme le saccharolé d'escargots ; ce saccharolé, réduit en pâte au moyen d'un mucilage de gomme adragante, fournit des pastilles. M. Figuier fait une pâte d'escargots analogue à la pâte de guimauve. Elle contient un huitième de chair d'escargots. Il a donné aussi une formule de chocolat et de sirop que, selon nous, il a eu tort de compliquer en y introduisant une forte proportion d'amandes douces et amères.

E. S.

Notice sur l'huile volatile de moutarde.

Par MM. Robiquet et Bussy.

(Extrait des Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, 6 janvier 1840.)

« La chimie organique nous offre aujourd'hui une foule de produits remarquables qui méritent au plus haut point de fixer l'attention; mais il en est peu dans le nombre qui présentent plus d'intérêt que l'huile essentielle de moutarde. Tout en effet est remarquable dans ce singulier produit. La plupart des essences sont contenues dans des organes particuliers, et nous sommes avertis de leur présence par l'arome plus ou moins agréable qu'elles répandent dans l'air. Ici rien de semblable : la semence qui nous fournit cette essence si vive, si pénétrante, n'exerce aucune action sur l'odorat. Il y a plus, c'est qu'elle ne préexiste même pas, et que nous sommes maîtres aujourd'hui d'en prévenir ou d'en déterminer la production, et tandis que les autres essences n'admettent qu'un petit nombre d'éléments dans leur composition, qu'il en est même qui n'en renferment que deux, celle-ci en compte au moins quatre, et de ce nombre se trouvent l'azote et le soufre. C'est le seul exemple que nous ayons de la présence de ce dernier dans une huile essentielle. On conçoit que si les produits organiques ordinaires ont pu si souvent dérouter toutes les prévisions, ou se soustraire aux théories diverses qu'elles faisaient naître; on conçoit, disons-nous, que celle-ci plus complexe encore verra longtemps échouer tous nos efforts, du moins sous le point de vue d'ensemble et de généralités, et ce ne sera qu'en multipliant beaucoup les observations qu'on pourra espérer se frayer une route dans ce nouveau labyrinthe. Il ne faut donc point s'étonner de voir cette substance étudiée successivement

par plusieurs chimistes. On peut même être certain qu'il y aura de bonnes et utiles observations à faire pour tous, et qu'un pareil sujet ne se trouvera pas de sitôt épuisé, mais comme ce que l'un aperçoit, l'autre peut le voir aussi, il est bon que chacun se hâte de publier le résultat de ses observations afin de s'en conserver le bénéfice. Tel est l'objet de cette Note.

» Il y a près de deux ans que nous nous étions proposé, M. Bussy et moi, d'étudier cette question; mais après y avoir consacré toute une vacance sans grand succès, les occupations obligées de chacun de nous nous mirent dans la nécessité de renoncer à cette entreprise. Cependant, ne voulant ni l'un ni l'autre profiter particulièrement de ce que nous avons fait en commun, nous avons cru convenable, dans l'occurrence actuelle, de consigner ici le peu que nous avons appris. Nous dirons d'abord que l'huile essentielle de moutarde, obtenue par les moyens ordinaires, étant soumise, pendant plusieurs heures consécutives à une température de 100° dans un appareil distillatoire, laisse volatiliser, probablement à la faveur d'un peu d'humidité, une petite quantité d'un produit très-fluide, incolore, d'une odeur faible et comme éthérée, ne se mélangeant point à l'eau, mais lui communiquant la saveur sucrée commune à quelques éthers. Le résidu de cette opération, c'est-à-dire la presque totalité de l'essence, donne, en le distillant avec de l'eau, des produits dont la densité va toujours croissant : les premiers sont plus légers et les derniers plus pesants que l'eau.

» Si l'on rectifie l'essence de moutarde à feu nu, et de manière à pouvoir constater la température, on voit que l'ébullition commence vers 110°, puisqu'elle monte graduellement jusqu'à 155°; point où elle demeure stationnaire pendant tout le reste de la distillation. Si, mettant à part ce dernier produit, on rectifie de nouveau la première portion recueillie, on remarque cette fois que le liquide

entre en pleine ébullition à 90°, et si l'on change de récipient lorsque le thermomètre a atteint environ 180°, on a séparé ainsi trois produits dont les densités sont les suivantes, savoir :

1°	de	90°	à	130°	densité	0,986,
2°	de	130°	à	155°	*id.*	1,009,
3°			à	155°	*id.*	1,015.

» Ce qu'il y a d'assez étonnant, c'est que la plus légère de ces essences est aussi la plus colorée ; sa teinte est citrine. La dernière est presque incolore.

» Cette variation de densité annonce, selon toute apparence, une différence de composition, et de là viennent sans doute les anomalies qu'on remarque dans les analyses qui ont été publiées pour cette essence. Nous chercherons à nous en assurer.

» L'huile essentielle de moutarde, longtemps agitée en vaisseau clos, avec une solution concentrée de potasse caustique, s'y dissout en presque totalité, et la solution ne conserve que peu d'odeur, mais elle se colore en brun plus ou moins foncé. Si après quelques jours de contact on sature cette liqueur alcaline par de l'acide tartrique, il s'y forme un dépôt de petits cristaux blancs radiés qui ne sont point de la crème de tartre, mais dont la vraie nature nous est encore inconnue. Quelques gouttes d'huile viennent nager à la surface du liquide saturé. On obtient ensuite par sa distillation un produit très-coloré en jaune, fortement alcalin, précipitant en brun noirâtre avec les dissolutions de plomb, tandis que le résidu de la distillation donne, en même circonstance, un précipité blanc. Il paraît donc que le soufre abandonne la liqueur saturée pour passer avec le produit distillé et nécessairement dans un tout autre état de combinaison. Nous ne hasarderons aucune conjecture à cet égard, nous proposant d'en faire une étude spéciale.

» Dans le petit nombre d'observations qu'il nous a été

possible de faire sur cette curieuse essence, il n'en est aucune qui nous ait paru plus importante que celle que nous allons citer; elle fixera, nous le pensons, l'attention des chimistes. On se rappelle ce fort singulier produit obtenu par MM. Dumas et Pelouze, en faisant réagir de l'ammoniaque ou gazeuse, ou liquide sur l'huile volatile de moutarde. Cette réaction ne réalisa pas les prévisions qui l'avaient fait essayer, mais elle donna lieu à des résultats bien remarquables, dont le moins étonnant peut-être est de voir l'odeur si vive et si irritante de chacun de ces deux corps s'annuler totalement par leur réunion. Il suffit, pour les combiner, de les renfermer dans un même vase: la réaction s'opère d'elle-même, et sans qu'il soit nécessaire de multiplier les points de contact par l'agitation; puis, par simple exposition à l'air libre, l'excès d'ammoniaque se dissipe et l'on obtient de longs et beaux cristaux blancs, prismatiques, inodores, aussi neutres au moins que si l'ammoniaque eût été saturée par un acide puissant. L'union est même telle qu'elle offre plus de résistance que les sels ammoniacaux ordinaires, car ce serait inutilement qu'on tenterait d'en chasser l'ammoniaque par une base plus énergique et par aucun moyen; selon MM. Dumas et Pelouze on n'en peut retirer de l'huile essentielle de moutarde. En telle sorte que si ces cristaux eussent été trouvés avant qu'on sût comment ils avaient été produits, il est bien à présumer que l'origine en fût restée fort longtemps inconnue. Ce qu'il y a de certain, c'est que les auteurs de cette jolie découverte ne voyant pas trop dans quelle catégorie on pouvait ranger ce singulier composé, ont proposé de le considérer comme une espèce d'amide. Quoi qu'il en puisse être, nous dirons, et c'est là le principal fait qu'il nous importe de faire connaître ici, que ces cristaux, qui semblaient ne devoir être attaqués par aucun agent chimique, se décomposent avec la plus grande facilité par le contact du bi-oxide de mercure. La réaction

de ces deux corps, lorsqu'ils sont secs et bien porphyrisés, et qu'on les mélange dans le rapport de 5 d'oxide contre 1 de cristaux, est instantanée, nous dirons même presque volcanique : il y a chaleur, liquéfaction et vapeurs produites ; la couleur devient d'un noir intense ; ce phénomène résulte, selon toute apparence, de la combinaison du soufre avec le mercure. Ce mélange devient immédiatement alcalin sans qu'il y ait, qu'on le remarque bien, d'ammoniaque de développée. Non-seulement il n'y en a point de perceptible à l'odorat, mais le réactif le plus sensible, l'acide chlorhydrique faible, n'en décèle pas la plus légère trace, même au moment de la plus forte réaction. Il y a plus, c'est que cette réation étant terminée, si on lessive le mélange soit avec de l'éther, soit avec de l'eau pure, on obtient une solution qui, filtrée et évaporée dans le vide, laisse un résidu visqueux et comme huileux, très-alcalin, lequel, traité à froid par la potasse ou la soude caustique, ne dégage point d'ammoniaque, et qui, au contraire, ajouté à un sel ammoniacal, en chasse un peu d'alcali. La solution aqueuse de ce produit précipite abondamment par le tannin, se combine aux acides, s'en sature et fournit avec quelques-uns des produits cristallisables. Ainsi, sans entrer dans de plus longs détails, on voit, dès à présent, que ce nouveau corps, qui résulte de la réaction du bi-oxide de mercure sur les cristaux de MM. Dumas et Pelouze, offre les principaux caractères des alcaloïdes organiques, et que cet alcaloïde se trouve là formé, pour ainsi dire, de toute pièce ; qu'il tire son origine de l'ammoniaque, mais qu'il n'en contient plus. Remarquons, en terminant, que ce nouveau fait vient bien à l'appui de l'opinion émise dès longtemps par l'un de nous, savoir, qu'il était à présumer que l'alcalinité des bases organiques dérivait de l'ammoniaque. »

Phénomènes observés sur l'acide carbonique soumis à des pressions supérieures à celles de l'atmosphère,

Par M. Coumbes.

L'eau, à la température et à la pression ordinaire, dissout à peu près son volume de gaz carbonique; mais si la pression augmente, on observe qu'elle absorbe à peu près aussi un volume de ce gaz pour chaque pression; de sorte qu'on peut connaître le nombre de volumes dissous au moyen d'un manomètre mis en rapport avec l'intérieur du vase. Toutefois, cette loi ne se soutient pas à toutes les pressions; et déjà à 5 volumes la pression indique souvent 7, la température étant à + 15°. Il doit, en effet, arriver une époque où le liquide doit perdre de son pouvoir dissolvant, et où le gaz doit être près de se liquéfier.

En conséquence, le gaz comprimé dans un liquide produit des pressions variables qui ne sont pas toujours correspondantes au nombre de volumes de gaz dissous. D'ailleurs la nature du liquide doit faire varier les résultats.

Les essais que j'ai faits pour avoir un aperçu du phénomène, ont été pratiqués sur des bouteilles de Cham-vases, bien conditionnés, supportent jusqu'à 20 atmosphères; ce résultat doit offrir de grandes garanties contre la casse; néanmoins, lorsque l'on suit la fermentation du vin, on est frappé de la casse qui se déclare au bout d'un mois, et qui s'élève, chez quelques négociants de Champage, à 15, 20, 30, 40, souvent 50, et même 60 p. 100. Qu'on place cependant un manomètre sur les bouteilles qui résistent; il indiquera tout au plus 7 atmosphères. Il faut donc que la casse soit due à une autre cause que

la pression, ou que la tension du gaz, par des raisons que je vais exposer, augmente tout à coup et dépasse 20 atmosphères, force d'adhésion du verre.

L'observation m'a démontré que, dans ce liquide, la tension intérieure est très-forte quand il contient un peu plus de 5 volumes de gaz carbonique; qu'elle est encore grande quand il en contient de 3 à 4 volumes, et qu'entre 4 et 5 volumes la tension du gaz ne va jamais jusqu'à briser les bouteilles. Le manomètre indique 7 atmosphères.

La cause singulière d'un pareil phénomène me paraît devoir être attribuée au pouvoir dissolvant du liquide pour le gaz qui est variable pour chaque pression. La tension sera d'autant plus faible que l'affinité de l'eau pour le gaz sera grande.

Il y a par conséquent dans un mélange de liquide et de gaz comprimés deux forces opposées qui se manifestent, la force de dissolution ou d'affinité du liquide pour le gaz, et la force de tension. De 3 à 4 volumes dissous, la force de dissolution est faible et ne peut vaincre la force de tension du gaz; de 4 volumes à 5, la pression est suffisante pour rendre, à son maximum, l'affinité du liquide pour le gaz et pour ne donner à celui-ci qu'une tension égale à 7. De 5 volumes et au-dessus, le pouvoir dissolvant diminue; dès lors, la tension augmente, dépasse l'adhésion du verre qui égale 20 atmosphères, et le brise. Ces résultats, bizarres en apparence, paraissent étrangers à tout ce que nous connaissons sur la dissolution des gaz dans les liquides.

Toutefois, il est bon de rappeler que M. Soubeiran, dans son travail sur les eaux acidules gazeuses, dit : « Un fait digne de remarque, c'est que, malgré la mauvaise qualité des produits, le gaz contenu dans les bouteilles suffit à faire sauter les bouchons jusqu'à la fin de l'expérience, et cependant, quand on venait à examiner le liquide,

on n'y trouvait qu'une petite quantité d'acide carbonique. » Pour M. Soubeiran, ce fait est une anomalie, et il cherche à l'expliquer en disant : « L'opérateur, par sa dextérité, avait pu enfermer une portion de gaz dans le col de la bouteille ; il s'y était accumulé en une atmosphère assez comprimée pour faire sauter le bouchon ; mais il n'y avait aucune coïncidence entre le volume du gaz retenu dans l'eau et celui de son atmosphère supérieure. »

Ces divers phénomènes, tels que je les ai présentés plus haut, trouvent des exemples d'une autre nature, et qui peuvent leur être assimilés : ce sont les dissolutions des sels dans l'eau. L'on sait, en effet, que le sulfate de soude est plus soluble à 40° qu'à 20°, qu'à 60°, etc. A ce sujet même, sur un dessin graphique, on peut tracer une ligne passant par des points du dessin qui indiquent la quantité de sel dissous et la température. C'est ce que l'on appelle en chimie *courbe de solubilité*. De même, en appliquant ces idées aux phénomènes que nous venons d'exposer, je crois qu'à l'aide d'expériences suivies on parviendrait à établir une courbe de solubilité des gaz dans les liquides à telle ou telle pression, et que l'on ferait rentrer ces faits variés et en apparence contradictoires, dans des lois générales. Ainsi, la pression sur la dissolution du gaz acide carbonique dans certains liquides agit absolument comme la chaleur sur la dissolution des sels dans l'eau, et ce rapprochement me semble être démontré par les expériences que nous venons d'exposer.

Dans le travail cité, M. Soubeiran donne le tableau d'expériences qui tendent à faire voir que l'agitation augmente la tension du gaz ; la différence est surtout très-marquée au commencement de l'opération. « Il résulte, dit l'auteur, que l'agitation du liquide a eu constamment pour effet d'augmenter la pression du gaz à la surface, et de faire perdre à l'eau une portion du gaz qu'elle contenait en dissolution. » A ce sujet, je dirai

que j'ai fait plus de 50 expériences sur des bouteilles de Champagne à 5 volumes, et que le manomètre, qui indiquait 7 atmosphères, n'a pas varié d'un demi-millimètre; d'où il faut conclure, si l'observation de M. Soubeiran est exacte, que l'espace vide fait varier le phénomène à mesure qu'il varie de grandeur. Je dis l'espace vide, parce que les expériences de M. Soubeiran ont été faites sur un tonneau de la contenance de 115 litres d'eau, chargée à 4 volumes de gaz carbonique, ayant un vide de 10 litres à la surface.

En général, lorsqu'un liquide, comme l'eau, contient plusieurs volumes d'acide carbonique par l'effet d'une pression supérieure à celle de l'atmosphère et qu'on supprime la pression excédante, le gaz s'échappe presque instantanément, et le liquide en conserve 1 volume environ; mais le vin de Champagne se comporte différemment; au moment du départ du bouchon, il sort à peu près un demi-volume de gaz; le dégagement continue lentement jusqu'à 1 volume, puis enfin il s'arrête; aussi peut-on laisser une bouteille longtemps débouchée sans que la totalité du gaz s'élance hors du liquide. Je suppose ici que nous avons affaire à un vin bien préparé et peu séché par le tannin. Ce fait singulier tient à une matière organique étendue sous forme de réseau dans toute la masse du vin, qui condense et retient le gaz absolument comme le font certaines poudres et un grand nombre de corps poreux à la pression ordinaire même de l'atmosphère. (Extrait des *Actes de l'Académie royale des sciences de Bordeaux*, 1re année, 3e semestre, page 441, 1839.) J. G.

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES.

Sur la composition de la substance cérébrale, par M. Frémy.

On se rappelle que M. Couerbe, à la suite d'un long travail sur la substance cérébrale, lui avait attribué une composition très-complexe. Il en avait isolé, en effet, indépendamment de la cholestérine, quatre principes immédiats particuliers, la cérébrote, la stéaroconote, la céphalote et l'éléencéphol. Il avait d'ailleurs attribué un rôle physiologique très-important au phosphore, signalé dès longtemps dans le cerveau. M. Frémy s'est livré à de nouvelles recherches sur ce sujet, et est arrivé à des résultats tout différents, dont M. Pelouse a entretenu l'Académie des sciences dans sa séance du 25 novembre dernier.

D'après M. Frémy, au lieu d'être formée des quatre matières différentes signalées par M. Couerbe, la substance cérébrale résulterait simplement de l'union de la soude avec deux acides gras nouveaux, qui formeraient avec elle un véritable savon. M. Frémy a d'ailleurs reconnu la cholestérine signalée par M. Chevreul; mais il n'a trouvé du soufre qne dans l'albumine qui fait partie du cerveau.

Sur les vésicatoires, par le docteur Trousseau, *professeur à la Faculté de médecine de Paris.*

Extrait du Journal des connaissances médico-chirurgicales.

M. Trousseau a cherché à établir l'activité relative du vésicatoire anglais et de trois autres espèces de vésicatoires, imaginées l'une par le docteur Bretonneau, la seconde par M. Johnson, et la troisième par lui-même.

Il est d'autant plus utile de faire connaître la préparation de ces vésicatoires qu'ils ont été déjà demandés chez plusieurs de nos confrères.

Vésicatoire Bretonneau.

Pour préparer ce vésicatoire, on mêle de l'huile à la poudre de cantharides, de manière à lui donner la consistance d'électuaire ; on prend ensuite une feuille de papier dans laquelle on a taillé une ouverture de la grandeur et de la forme à donner au vésicatoire ; cette feuille de papier est collée sur un morceau de sparadrap agglutinatif, puis avec une spatule on étend dans le cercle formé par la feuille de papier une couche du mélange épispastique, d'une épaisseur de 1 à 2 millimètres ; on enlève alors le cercle de papier, et on recouvre la surface vésicante d'un morceau de papier brouillard, qui déborde assez son contour pour pouvoir se coller au sparadrap. L'huile saturée des principes actifs des cantharides, traversant le papier brouillard, se trouve en contact avec la peau lorsque l'on fait l'application de ce nouveau vésicatoire, qui joint à une extrême activité toute la propreté désirable.

Le vésicatoire de M. Johnson n'est autre chose que l'emplâtre vésicatoire anglais recouvert d'une couche légère d'huile de cantharides obtenue par l'éther. Son action est très-énergique; mais M. Trousseau lui préfère celui qu'il a imaginé.

Vésicatoire de M. Trousseau.

Pour préparer ce vésicatoire on taille un morceau de papier brouillard de la forme et grandeur du vésicatoire que l'on veut établir ; on l'applique sur du sparadrap, on l'imbibe de quelques gouttes d'extrait de cantharides par l'éther, et on le fixe sur la peau au moyen de la marge de sparadrap qu'on laisse à découvert tout autour de ses bords.

M. Trousseau regarde ce dernier vésicatoire comme le

plus actif de tous; il lui trouve d'ailleurs l'avantage d'être facile à transporter : et, en effet, une feuille de papier brouillard imbibée d'extrait éthéré de cantharides peut être pliée, serrée dans un portefeuille, et servir à tailler des vésicatoires de toutes dimensions, et dont l'effet se produit habituellement en huit ou neuf heures. F. B.

Formule de la poudre de Carignan, telle qu'elle a été donnée à MM. Piat *et* Deyeux, *par Mme la princesse de Carignan.*

Poudre de Guttète.	250	grammes.
Ambre jaune porphyrisé. .	375	—
Corail rouge.	125	—
Terre sigillée.	125	—
Cinnabre.	12	—
Kermès minéral	12	—
Noir d'ivoire.	12	—

Mêlez selon l'art et divisez en prises de 10 centigrammes.

Communiquée par M. Boudet.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

de la séance de la Société de Pharmacie de Paris, du 8 janvier 1840.

Présidence de M Soubeiran.

La Société reçoit les numéros de décembre 1839 et janvier 1840 du Journal de pharmacie, le Journal des connaissances nécessaires, les Annales de pharmacie de Liebig, le Répertoire de Buchner, les Archives de pharmacie de Brandes, la Gazette éclectique de Vérone, le Journal des mines, divers Mémoires sur l'Éducation des vers à soie et l'Exploitation industrielle de la soie par M. Robinet, la Biographie de Moïse Charas par M. Cap.

La Société reçoit en outre six mémoires destinés à concourir pour les prix qu'elle a proposés. Trois de ces mémoires ont pour objet l'extraction de la matière colorante du polygonum, le quatrième et le cinquième traitent de la digitale, le sixième de la pectine.

Ces six mémoires sont renvoyés à une commission

que la Société nomme immédiatement au scrutin, et qui se compose de MM. Pelouze, Pelletier, Bussy, Félix Boudet, Mialhe et des membres du bureau.

M. Bussy rend compte des séances de l'Académie des sciences.

M. Quevenne fait au nom de M. Planche et au sien, un rapport sur un procédé proposé par M. Jourdain pour la préparation du miel rosat. Et le rapporteur a reconnu que ce procédé fournissait un produit agréable et d'une belle couleur, mais moins astringent et moins dense que celui du Codex qui doit lui être préféré.

M. Mialhe lit une note sur la transformation du calomel en sublimé corrosif sous l'influence du sel ammoniac ou des chlorures de potassium et de sodium.

M. Robinet communique à la Société de nombreuses et intéressantes observations sur les propriétés physiques et chimiques de la soie brute, et présente un instrument fort ingénieux qu'il a fait établir pour mesurer l'extensibilité et la tenacité de cette substance.

M. Boutron lit une note dans laquelle il expose les résultats de quelques expériences qu'il a faites avec M. Frémy sur les huiles volatiles de moutarde et de raifort.

M. Thieullen présente un tableau renfermant quatre cadrans comparateurs des anciennes mesures avec les nouvelles, sous les divers rapports du poids, de la longueur, de la capacité et de la superficie. L'aiguille de chacun de ces cadrans est précisément celle de M. Besse.

M. Vée fait observer que la forme de cette aiguille fait une partie très-notable de l'ingénieuse invention de M. Besse, et qu'il a probablement l'intention de s'en réserver la propriété (1).

(1) M. Thieullen a pensé qu'il pouvait adopter cette aiguille parce qu'il en étendait l'application, il pretend d'ailleurs qu'elle était connue avant le cadran de M. Besse.

PARIS. — IMPRIMERIE DE FAIN ET THUNOT,
IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Racine, 28, près de l'Odéon.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

Nº III. — 26ᵉ *Année.* — MARS 1840.

OBSERVATIONS
Sur l'acide tartrique, par M. BERZÉLIUS.

Extrait de son rapport annuel pour l'année 1839.

Acide tartrique.

Fremy a publié ses expériences sur les modifications qu'éprouve l'acide tartrique par la chaleur; j'en ai fait mention en passant dans mon dernier rapport p. 264, où je ne pouvais en indiquer que les principaux résultats. L'acide tartrique partage la propriété avec l'acide phosphorique de changer de capacité de saturation par l'influence d'une température élevée. Nous ne pouvons naturellement pas découvrir par des expériences les causes qui amènent ces changements; il faut nous contenter d'un

simple raisonnement. Le raisonnement qui, selon moi, paraît le plus vraisemblable, est celui-ci. Dans un acide anhydre, les éléments sont probablement groupés de la manière la plus simple, et dans l'acide hydraté ils le sont apparemment d'une manière différente. Je prends la liberté de répéter ici ce que j'ai dit dans le rapport de 1837, p. 132. Il est plus que probable que les 3 atomes d'oxygène de l'acide sulfurique anhydre sont groupés ensemble de manière à former un plan triangulaire, et que l'atome de soufre est placé au-dessus, de sorte que les 4 atomes forment entre eux un tétraèdre régulier. D'autre part, il est clair que dans l'acide sulfurique hydraté et les sulfates, les 3 atomes d'oxygène de l'acide sulfurique et celui de la base forment entre eux un carré, tandis que l'atome de soufre se trouve d'un côté de ce plan, l'atome du radical de la base de l'autre, de sorte que les 6 atomes forment ensemble un octaèdre. Que cela soit réellement ainsi ou non, il n'en est pas moins évident que la position relative des atomes ne peut pas être la même dans les deux cas. Je ne me suis servi ici de cette manière de représenter ce sujet que comme un exemple qui, fût-il dénué de toute vérité, pourrait néanmoins jeter quelque lumière sur l'idée que j'ai en vue d'exprimer, tout comme s'il était parfaitement exact. Dans la combinaison $\text{H} + 2\dddot{\text{S}}$ la position relative des atomes devrait encore être d'une manière différente; en un mot, pour chaque changement dans les proportions de combinaison, il devrait y avoir un changement dans la position relative des atomes simples. Si nous supposons que cette dernière combinaison soit composée comme la formule $\dddot{\text{S}} + \dddot{\text{S}}\text{H}$ l'exprime, les atomes d'oxygène de $\dddot{\text{S}}$ devront changer de position s'il entre dans cette combinaison encore H. Si l'affinité dont dépendent les modifications des proportions de la combinaison est forte, il se fera immédiatement un changement de position comme dans l'a-

cide sulfurique; le changement s'opère lentement si cette affinité est faible; enfin est-elle très-faible, le changement n'a souvent pas lieu du tout; d'où il résulte que dans ce cas les positions relatives des atomes se maintiennent avec une force plus grande que celle de l'affinité. Supposons maintenant pour un moment que l'acide sulfurique soit un acide très-faible, ou que nous ayons affaire à un acide très-faible auquel nous puissions appliquer ce que nous venons de dire de la position relative des atomes de l'acide sulfurique. Désignons par la formule $\dddot{R}$ cet acide faible. Il est évident que, dans la combinaison $\dot{H}+\dddot{R}$, on échange avec la plus grande facilité les atomes d'hydrogène contre des atomes d'un radical basique plus puissant, sans déranger la position des autres atomes; nous aurons ainsi $\dot{K}\dddot{R}$, $\dot{Fe}\dddot{R}$, etc., etc. La même chose a lieu avec $\dot{H}+2\dddot{R}$; nous aurons donc $\dot{K}\dddot{R}^2$, $\dot{Fe}\dddot{R}^2$, etc.; mais, s'agit-il d'introduire dans cette combinaison encore un atome d'eau, de potasse ou d'oxyde ferreux, alors il faudra qu'un changement s'opère dans la position relative des autres atomes simples, ce qui exige du temps. On peut aussi longtemps avoir $\dot{K}\dddot{R}^2$ mélangé avec $\dot{K}$; on pourrait même en séparer $\dot{K}$, avant que la transposition ait eu le temps de faire des progrès considérables. Mais le fait-on agir pendant tout ce temps nécessaire, la transformation a lieu, et l'on obtient $2\dot{K}\dddot{R}$ de $\dot{K}\dddot{R}^2$.

Supposons que $\dddot{R}$ soit fixe; il peut se faire, en chauffant $\dot{H}\dddot{R}$ jusqu'à une certaine température, que la tension de l'eau devienne plus forte que l'affinité, que l'eau s'échappe, jusqu'à ce qu'il ne reste que $\dot{H}\dddot{R}+\dddot{R}$, où la position des atomes s'est peu à peu changée d'après les circonstances; enfin si même la dernière moitié de l'eau s'en va, les atomes se grouperont de manière à former $\dddot{R}$. Il est donc imaginable

que, durant cette opération, il y ait des combinaisons chimiques qui se forment et se détruisent de nouveau, telles que $\overset{\cdots}{R} + 3\text{Ħ}\,\overset{\cdots}{R}$, $\overset{\cdots}{R} + 2\text{Ħ}\,\overset{\cdots}{R}$, $\text{Ħ}\,\overset{\cdots}{R} + \overset{\cdots}{R} + 2 + 3 + 4 + 6 \ldots\ldots\ldots \overset{\cdots}{R}$, avant que l'eau soit définitivement toute chassée. Si maintenant l'on ajoute de l'eau à $\overset{\cdots}{R}$, un nouvel arrangement dans le groupement des atomes commence, il se forme peu à peu de petites quantités de $\dot{\text{Ħ}}\,\overset{\cdots}{R}^2$, et enfin quand le nombre d'atomes d'eau fixés égale celui qui peut se combiner avec $\overset{\cdots}{R}$, il se forme $\dot{\text{Ħ}}\,\overset{\cdots}{R}$. En traitant par exemple $\dot{\text{Ħ}}\,\overset{\cdots}{R}^2$ par de la potasse, on obtient aussitôt $\dot{K}\,\overset{\cdots}{R}^2$ tant que le dérangement occasionné ne s'est pas étendu au delà de $\dot{\text{Ħ}}\,\overset{\cdots}{R}^2$; mais, pour former $\dot{K}\,\overset{\cdots}{R}$, il faut sinon autant de temps que pour former $\dot{\text{Ħ}}\,\overset{\cdots}{R}$, du moins un certain espace de temps. Plusieurs auteurs, se basant là-dessus, attribuent à l'eau une certaine action spécifique ; mais il est évident que le même phénomène aurait lieu avec toute base oxydée faible, liquide et volatile. Ce que je viens de dire est en peu de mots le récit des phénomènes que présente l'acide tartrique exposé à l'action d'une température élevée, phénomènes qui se représentent probablement dans d'autres acides non volatils, et d'une énergie inférieure.

Lorsqu'on chauffe quelques grammes d'acide tartrique (l'expérience réussit moins sûrement quand on en prend une trop grande quantité, vu la difficulté qu'il y a de chauffer également toute la masse) jusqu'à 200°, de sorte que l'acide fonde, et lorsqu'on le maintient quelque temps à cette température, on obtient, avant que l'acide ait eu le temps de se colorer, un acide tartrique modifié, qui est déliquescent, dont les propriétés chimiques sont totalement différentes de celles de l'acide ordinaire, qui donne par exemple des sels solubles avec la chaux et la baryte. Si l'on dissout l'acide dans l'eau et qu'on le sature rapide-

ment par du carbonate de chaux ou de baryte, l'acide non modifié donne avec ces terres des précipités, et la liqueur retient les sels solubles, qu'on obtient en la traitant par l'alcool qui les sépare; il ne reste qu'à les sécher dans le vide. On obtient l'acide isolé en traitant la dissolution du sel de baryte par de l'acide sulfurique, filtrant rapidement et évaporant dans le vide. Il faut opérer avec rapidité pour que l'acide tartrique ne reprenne pas sa forme ordinaire.

Fremy appelle ce nouvel acide, acide *tartralique*. L'acide ordinaire lui donne naissance en perdant le $\frac{1}{4}$ de son eau, d'où résulte $4\ C_4\ H_4\ O_5 + 3\ \dot{H}$, où 3 atomes d'eau peuvent être changés contre des bases. Cet acide ne cristallise pas, mais il forme un sirop visqueux et épais. Dans cet état, il se laisse conserver; mais en dissolution dans l'eau, il repasse au bout de douze à vingt-quatre heures à l'état d'acide ordinaire, et plus rapidement à l'aide de la chaleur. Il est soluble dans l'alcool, mais ses sels y sont insolubles. Les alcalis hâtent plus que l'eau sa transformation en acide ordinaire. Avec l'oxyde plombique, il donne un sel peu soluble, qu'on obtient en versant goutte à goutte une solution de l'acide récemment préparé, dans une dissolution de nitrate ou d'acétate de plomb, et lavant rapidement. Prolonge-t-on les lavages pendant douze heures, on n'obtient sur le filtre que le tartrate de plomb ordinaire. Fremy a analysé l'acide hydraté et celui du sel de plomb; il a aussi déterminé la quantité de base contenue dans les sels de chaux et de baryte, privés de leur eau de cristallisation. Toutes ces analyses sont d'accord avec la formule $3\ \dot{R} + 4\ C_4\ H_4\ O_5$; le sel plombique est anhydre et les deux sels terreux renferment 3 atomes d'eau de cristallisation. Fremy considère l'acide comme un acide double, et les sels comme des sels doubles, composés, selon lui, d'après les formules $3\ \dot{H}\ C_4\ H_4\ O_5 + C_4\ H_4\ O_5$ ou $2\ \dot{H}\ \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{T} + \dot{H}\ '\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{T}'$ et $3\ \dot{R}\ C_4\ H_4\ O_5 + C_4\ H_4\ O_5$ ou $2\ \dot{R}\ \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{T} + \dot{R}\ '\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{T}'$.

Si l'on maintient longtemps l'acide qui nous occupe à + 180° après qu'il est fondu, et qu'il conserve la fluidité, il perd une nouvelle quantité d'eau et produit $\dot{H} + 2\, C_4 H_4 O_5$; Fremy distingue ce dernier par le nom d'acide *tartrélique ;* c'est le même qui est exprimé par les derniers termes dans les formules que nous venons de donner pour l'acide tartralique. Cet acide est déliquescent, mais à un plus faible degré que le précédent ; il est un peu coloré, ce qui néanmoins ne paraît être qu'une conséquence de l'action prolongée de la chaleur ; il ne cristallise pas, et se dissout facilement dans l'alcool. Quand on sature la dissolution dans l'eau par du carbonate de chaux ou de baryte, le sel soluble qui se forme peut s'obtenir à l'état sirupeux par une addition d'alcool. Fremy a analysé les sels de chaux de baryte et de plomb ; leur formule est $\dot{R} + 2\, C_4 H_4 O_5$. Quand on met l'acide ou ses sels en digestion dans l'eau, ils repassent les uns comme les autres dans leurs états précédents, et de ceux-ci à l'état d'acide tartrique ou de tartrates ; mais ces derniers restent à l'état de bisels. A la place des noms que Fremy a donnés à ces acides, il aurait été plus simple de les distinguer par les lettres *a*, *b* et *c*, comme on le fait pour les acides phosphoriques, car évidemment ce ne sont pas des acides différents, mais bien le même acide dans des modifications différentes ; ou bien il peut encore se faire que ce soient les mêmes sels combinés chimiquement avec un nombre variable d'atomes de l'acide anhydre. Fremy ajoute que, lorsqu'on interrompt l'opération avant que tout l'acide soit transformé en acide anhydre, si on le dissout dans l'eau et si on le précipite rapidement par l'acétate de plomb, on obtient un précipité qui renferme beaucoup plus d'acide qu'il n'en entre dans la composition des tartrelates. Il se forme donc ce que nous avons exprimé par $\dot{H}\,\dddot{R} + 2\,\dddot{R}$, $\dot{H}\,\dddot{R} + 3\,\dddot{R}$, etc., dans les exemples théoriques exposés plus haut.

Acide tartrique anhydre.

L'acide précédent ayant commencé à 180° continue à perdre de l'eau jusqu'à ce qu'il devienne anhydre et se colore fortement. On peut cependant obtenir un acide incolore, en exposant 15 à 20 grammes d'acide tartrique pulvérisé dans une capsule de porcelaine au-dessus de quelques charbons ardents. La masse commence par fondre ; elle parcourt rapidement les modifications mentionnées ; et se réduit au bout de 4 à 5 minutes en une masse poreuse blanche qui est de l'acide tartrique anhydre. Cette modification de l'acide tartrique est celle que Braconnot a découverte il y a plusieurs années. On enlève l'acide de la capsule, et on l'expose quelque temps à une température de 150° dans un bain à l'huile. Si l'on néglige cette dernière opération, l'acide se gélatinise avec l'eau et se lave difficilement, tandis qu'en la lui faisant subir, il n'est pas attaqué subitement par l'eau, et ne renferme que peu d'acide tartralique. Quand l'eau de lavage ne rougit plus le papier de tournesol, on le presse dans du papier joseph, et on le sèche rapidement dans le vide.

Il est actuellement pur, il a une faible saveur acidule, est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther. En le mettant en digestion dans l'eau, il repasse successivement par tous les états intermédiaires et finit par se convertir en acide tartrique ordinaire. Les alcalis et la chaleur hâtent cette transformation. Au moyen de l'acide sulfurique, on peut produire les deux modifications sans l'emploi de la chaleur; Fremy n'a pas obtenu l'acide anhydre par l'acide sulfurique. Fremy a trouvé que l'acide paratartrique donnait en tous points les mêmes modifications que l'acide tartrique, seulement il exige une température un peu plus élevée. Les acides que l'on obtient et leurs sels ont une composition tout à fait analogue à ceux de l'acide tartrique;

ce que nous avons dit des uns, est dit par conséquent des autres; malgré cela, les acides ne sont pas les mêmes que ceux de l'acide tartrique, mais ce sont des modifications de l'acide paratartrique qui en est lui-même reproduit par l'eau. Ceci contredit donc ce qui a été dit dans un des rapports précédents, savoir que l'acide paratartrique fondu se convertissait en acide tartrique en le dissolvant dans l'eau.

On doit de la reconnaissance à l'auteur de ce précieux travail, qui a été exécuté avec les plus grands soins, et dont les résultats sont exposés avec une clarté qui permet d'en tirer des vues théoriques, quant à la constitution chimique de combinaisons qui, au premier abord, paraissent être si anomales.

Note pour servir à l'histoire de la formation de l'émétique, *par* Fr. Knapp. (Annalen der Pharmacie, vol. XXXII, cah. 1, pag. 76.)

La formation de l'émétique par l'ébullition d'oxyde d'antimoine et de crème de tartre dans de l'eau, suivant le procédé connu, a besoin d'une explication, qui n'a pas encore été fournie jusqu'à ce jour, attendu que le second produit, qui se forme alors, n'a pas été étudié. On trouve en effet, dans les eaux-mères des cristaux d'émétique, un sel semblable à de la gomme, extrêmement soluble, de composition inconnue; et sans la connaissance de cette composition, il est impossible de se rendre compte des phénomènes de la production de l'émétique sous tous leurs rapports.

M. Berzelius fait mention de ce sel (5e volume de son *Traité de Chimie*, page 709), avec l'observation « qu'il contient plus d'*oxyde d'antimoine*, par rapport *à la potasse*

et à l'acide tartrique, que la portion cristallisée; » et que la formation, ainsi que la cause et les circonstances qui déterminent la proportion dans laquelle il se trouve, sont encore obscures.

M. Liebig, dans son *Dictionnaire*, etc., page 430, dit que le sel des eaux-mères de l'émétique n'est vraisemblablement que le sel neutre correspondant à l'émétique.

$$=\overline{T}\ Ko+\overline{T}^3\ Sb^2O^3.$$

Les recherches suivantes viennent à l'appui de cette dernière opinion.

L'émétique, dont les eaux-mères ont été examinées, avait été préparé avec de l'oxyde d'antimoine pur, obtenu par la dissolution de l'antimoine dans de l'acide sulfurique, et décomposition du sel par l'eau et le carbonate de potasse. Après plusieurs évaporations des eaux-mères, il ne cristallise plus d'émétique, et on a en dernier lieu, après la dissipation complète de l'eau, qui du reste est retenue avec force, $\frac{1}{6}$ ou $\frac{1}{7}$ des cristaux obtenus d'un sel amorphe, transparent, d'un brun jaunâtre, tout à fait semblable pour l'aspect, en couches minces à un vernis, et en plus gros fragments, à la gomme arabique. La dissolution aqueuse offre une réaction fortement acide. Il est très-difficile d'obtenir ce corps à l'état sec, en raison de sa grande affinité pour l'eau.

Si on mêle une dissolution de ce sel avec de l'alcool, il se forme un précipité abondant, blanc, grenu; l'alcool prend la couleur et la réaction de la liqueur. Séché, le précipité forme une poudre blanche, d'une solubilité bien moindre que le sel gommeux, que l'on obtient aisément cristallisé en octaèdres bien nets, qui est formée d'oxyde d'antimoine, de potasse et d'acide tartrique, et n'est autre que de l'émétique.

L'alcool ne contient plus ni oxyde d'antimoine, ni potasse, et ne donne par l'évaporation que de l'acide tartrique.

Le sel des eaux-mères est donc de l'émétique avec plus d'acide tartrique que l'émétique ordinaire. En effet, si on fait bouillir une dissolution de cet acide avec de l'émétique, il s'en dissout une quantité incomparablement plus considérable que ne le comporte le volume du liquide, et on obtient, en laissant cristalliser l'excédant de l'émétique et évaporant, un sel gommeux, incolore, tout à fait semblable au précédent, avec cette différence qu'on l'obtient assez facilement cristallisé, tandis que le premier ne cristallise pas du tout, ou ne cristallise qu'après des mois, en raison d'impuretés accidentelles. Les cristaux incolores, déposés d'une dissolution évaporée en consistance sirupeuse et refroidie lentement, présentent des axes inclinés les uns vers les autres sous des angles obliques, et appartiennent par conséquent à des formes d'un système cristallin différent de celui de l'émétique. Chauffés lentement dans un tube de verre étroit, ils laissent dégager de l'eau, deviennent d'un blanc de porcelaine, et puis se fondent en un vernis transparent. Exposés quelque temps à l'air, ils perdent leur transparence et commencent à s'effleurir, mais seulement au bout de deux à trois heures.

Bien secs et encore transparents, ils perdent en moyenne, dans l'air raréfié, 9,225 pour 100 d'eau de cristallisation. Privés de cette eau, ils ont donné à l'analyse :

$4\overline{T}$ =	3322,828 —	54,916
$2\,H^2O$ =	224,958 —	3,718
KO =	589,916 —	9,750
Sb^2O^3 =	1912,904 —	31,615
	6050,606 —	99,999

La formule de la combinaison en question est donc :

$$3\overline{T},\ Sb^2O^3 + \overline{T},\ Ko + 2\,aq.$$

Les cristaux contiennent 5 atomes d'eau de cristallisation, qui équivalent à 9,29 pour 100 au lieu de 9,225, nombre moyen trouvé. Leur poids atomique est donc = 6613,01.

L'auteur examine ensuite quelques anomalies présentées par différentes eaux-mères de l'émétique, et met hors de doute que les différentes eaux-mères doivent leur production à la formation de sels doubles provenant des tartrates qui s'y trouvent.

Il termine en annonçant que l'on peut facilement transformer en émétique le sel gommeux des eaux-mères (l'émétique neutre, que l'on obtient toujours en préparant l'émétique avec des matières pures). Il suffit de faire bouillir ce sel avec de l'oxyde d'antimoine, jusqu'à ce qu'il n'en dissolve plus. On obtient de l'émétique et de nouvelles eaux-mères qui, saturées par du carbonate de potasse, fournissent une nouvelle quantité d'émétique sans résidu ultérieur.

A.-G. V.

Cristaux d'acide sulfhydrique hydraté, par F. Wohler. (Annalen der Chemie und Pharmacie, vol. XXXIII, cah. 1, pag. 125.)

Il y a très-vraisemblablement une combinaison cristallisable d'eau avec l'acide sulfhydrique, mais qui ne peut exister qu'à une température très-basse, ou sous une pression élevée. Dans un tube qui renfermait à l'état de condensation une quantité notable d'acide sulfhydrique liquide préparé à la manière connue, par la décomposition spontanée de bisulfure d'hydrogène ($H^2 S^2$) en vases clos, il s'était formé, au bout de peu de temps, de petits cristaux transparents, incolores, bien différents de ceux du soufre, qui ne pouvaient être, en cette occasion, que de l'acide sulfhydrique hydraté. Au bout d'un an de conservation, ce tube fit explosion dans le transport d'une chambre froide dans une chambre chaude, mais de manière qu'il n'y eut de brisé que l'extrémité par laquelle le tube avait été fermé; celui-ci demeura tout entier du reste. J'eus en-

core le temps d'observer que ces cristaux se défirent et disparurent avec un brusque dégagement de gaz aussitôt après la soustraction de la pression.

Quelques expériences directes pour produire une semblable combinaison donnèrent les résultats suivants : De l'eau, saturée à 0° de gaz acide sulfhydrique, ne laissa rien déposer. Un mélange d'alcool et d'eau, qui ne se congelait pas à — 18°, fut refroidi jusqu'à cet abaissement de température dans un mélange de neige et de sel marin, et saturé de gaz acide sulfhydrique lavé. Il se forma bientôt une cristallisation semblable à celle de la glace, mais qui disparut avec une vive effervescence et production d'écume aussitôt que le vase fut retiré du mélange réfrigérant et mis dans la main. Enfermée hermétiquement dans un tube, cette cristallisation ne fut pas plus stable, vraisemblablement parce que, en raison de la trop petite quantité, la pression ne fut pas encore assez forte. Mais chaque fois que ce tube fut refroidi jusqu'à — 18°, la cristallisation se produisit de nouveau, et je crus parfois y distinguer des cristaux octaédriques. Par l'emploi d'éther acétique hydraté, qui ne se congèle pas non plus à — 18°, on obtient les mêmes phénomènes. A.-G. V.

RECHERCHES

Sur les moyens de distinguer les alcalis végétaux par le chlore et par le sulfocyanure de potassium.

Par M. Lepage, pharmacien à Gisors.

L'année dernière, M. Pelletier publia que les plus petites quantités de strychnine en dissolution pouvaient être facilement reconnues en y faisant passer un courant de chlore gazeux, qui y produisait un trouble plus ou moins abondant, suivant la quantité d'alcaloïde que renfermait

la dissolution ; mais je ne sache pas que ce savant chimiste ait soumis les autres alcaloïdes à l'action du même agent (1), afin de s'assurer si cette propriété de la strychnine, d'être précipitée par le chlore, lui était spéciale, et pouvait servir en cas de besoin comme un caractère distinctif de cet alcaloïde. C'est dans ce but que j'ai tenté à mon tour quelques essais sur la série des alcaloïdes les plus employés. Ce travail m'a paru d'autant plus utile, que le brôme et l'iode, employés il y a plusieurs années dans le même but par M. le docteur Donné, lui ont offert des résultats assez curieux, et surtout un excellent caractère distinctif pour la brucine, par la propriété exclusive que possède sa dissolution alcoolique de devenir violette par l'addition d'une goutte de brôme.

J'ai employé pour chaque expérience 10 centigrammes d'alcaloïde que j'ai fait dissoudre dans 40 grammes d'eau distillée, à la faveur d'une ou deux gouttes d'acide sulfurique ou chlorydrique ajouté à l'aide d'une baguette de verre. La dissolution opérée, je l'ai soumise à l'action d'un courant de chlore gazeux pendant dix minutes ; après avoir répété quatre fois l'expérience pour chaque alcaloïde, voici les résultats que j'ai constamment obtenus :

Avec la strychnine.	Aucune coloration, quand elle est bien exempte de brucine ; la liqueur commence à devenir laiteuse au bout de cinq minutes environ ; le trouble augmente par l'action du métalloïde continuée encore quelques minutes, et la liqueur abandonnée au repos laisse déposer un précipité.
Avec la brucine pure.	Une coloration rouge peu foncée qui apparaît par l'action des premières bulles de chlore, mais qui disparaît bientôt par l'action ultérieure de ce gaz ; jamais de trouble.

(1) M. Pelletier, dans un mémoire intéressant publié *Journal de Pharmacie*, tome 24, en étudiant l'action du chlore sur divers alcaloïdes, et notamment sur la strychnine, a indiqué une grande partie des faits cités dans le mémoire de M. Lepage ; ils serviront alors à en confirmer l'exactitude.

O. H.

Avec la morphine, la narcotine et l'émétine.	Coloration jaune safran qui persiste toujours, et léger dépôt à la longue avec l'émétine seulement, sans que la liqueur change de couleur.
Avec la quinine (1), la cinchonine et la vératrine.	Aucune coloration particulière ni aucun trouble.

Tous les alcaloïdes qui m'ont servi à ces expériences étaient dans un grand état de pureté, à l'exception de l'émétine, qui ne m'a pas semblé aussi pure que je l'aurais désiré, ce qui a pu avoir quelque influence sur la coloration et la précipitation qui ont eu lieu. La brucine était parfaitement cristallisée, et avait été retirée de la fausse angusture, ce qui lève toute espèce de soupçon sur la présence de la strychnine, puisque la fausse angusture ne renferme pas de ce dernier alcali.

Si cette action du chlore gazeux sur les alcalis végétaux précités, à l'état de dissolution saline, n'offre pas un caractère distinctif exclusif pour chacun d'eux, elle en offre un excellent pour distinguer la strychnine de tous les autres, et ce qui n'est pas moins important, elle donne le moyen, aussi simple que facile à exécuter pour tout le monde, de reconnaître en un instant les moindres traces de strychnine dans la brucine du commerce qu'on retire de la noix vomique. Cette brucine, ainsi que je m'en suis assuré en opérant sur plusieurs échantillons venant de différentes sources, renferme toujours de la strychnine, et quelquefois en quantité assez notable, ce qui n'est pas sans danger pour l'emploi médical, puisqu'il a été à peu près constaté par MM. Magendie et Andral que l'action de la strychnine sur l'économie animale était à celle de la brucine dans le rapport de 1 à 12. Ainsi,

(1) Il résulte pourtant des expériences faites par MM. André, Pelletier, Brandes, etc., sur la réaction du chlore et de la quinine, que cette base organique est altérée plus ou moins profondément, et qu'il se forme alors, soit des colorations rouges brunes, soit des précipités d'aspect résineux brunâtres aussi. O. H.

dans le cas où on aurait une brucine suspecte, il suffirait, pour en faire l'essai, d'en dissoudre 20 à 25 centigrammes dans 45 grammes d'eau distillée, à la faveur de deux ou trois gouttes d'acide chlorhydrique, et de faire passer pendant au moins dix minutes un courant de chlore gazeux dans cette dissolution, qui, dans le cas où la brucine renfermera de la strychnine, deviendra laiteuse au bout de cinq à six minutes, et donnera lieu, par le repos, à un précipité qui, lavé avec de l'eau pure dans laquelle il est insoluble, ainsi que dans l'éther, sera très-soluble dans l'alcool, et ne se dissoudra dans l'eau même fortement acidulée qu'avec difficulté. Ce dernier caractère le distingue essentiellement de la strychnine normale.

Ce moyen est si sensible, qu'il permet d'accuser au moins trois milligrammes de strychnine, ainsi que je m'en suis assuré.

Notus (*Journal de Pharm.*, n° de décembre 1836) indique pour réactif de la strychnine le sulfocyanure de potassium; il se produit, dit-il, un sel en beaux cristaux, mais on annonce que la quinine se comporte de même.

J'ai tenté aussi une série d'expériences que j'ai toutes répétées un assez bon nombre de fois, afin de m'assurer si dans le composé sus-mentionné on pouvait trouver un réactif fidèle et à l'abri de toute objection pour quelques-uns des alcalis végétaux. Bien que Notus n'ait pas indiqué dans quel véhicule il avait fait dissoudre la strychnine qui lui a servi à découvrir cette réaction, tout porte à croire que c'était dans l'eau acidulée; car l'alcool a la propriété de dissoudre le composé qui se forme.

J'ai donc, comme dans les expériences précédentes, employé chaque fois 10 centigrammes d'alcaloïde en dissolution dans 40 grammes d'eau distillée à la faveur d'une ou deux gouttes d'acide chlorhydrique ou sulfurique, et j'ai

toujours obtenu par l'addition d'un léger excès d'une dissolution de sulfocyanure potassique au 24[e] (1) :

Avec la strychnine.	Par le simple mélange des liqueurs, une cristallisation magnifique qui se présente au bout de 2 à 3 heures sous la forme de longues aiguilles; Mais si au lieu d'opérer simplement le mélange des deux liqueurs, on l'agite fortement avec une baguette de verre, la formation du composé a lieu au bout de 6 à 8 minutes; les cristaux, dans ce cas, sont moins caractéristiques.
Avec la brucine.	Au bout de 12 à 36 heures, un dépôt comme arénacé de petits cristaux blancs; Mais par l'agitation de la liqueur, ce composé prend naissance au bout de 10 minutes environ; il est alors souvent pulvérulent.
Avec la cinchonine.	Souvent rien par le simple contact des deux liqueurs, mais par l'agitation, constamment un précipité qui se présente sous la forme de petites paillettes ayant la plus grande ressemblance avec l'acétate de protoxyde de mercure (acétate mercureux).
Avec la quinine.	Au bout de 12 à 36 heures, un composé d'un jaune légèrement verdâtre, se présentant sous la forme d'une masse formée par la réunion de toutes petites aiguilles n'offrant aucune résistance. Par l'agitation de la liqueur, ce composé prend naissance beaucoup plus tôt; il est alors pulvérulent, mais possède toujours la même couleur.
Avec la vératrine et l'émétine.	Des précipités pulvérulents, qui prennent naissance sur-le-champ, et qui sont solubles dans un excès d'alcaloïde.
Avec la morphine et la narcotine.	Jamais rien, ni par le simple mélange, ni par l'agitation.

Tous ces composés, que je considère comme des combinaisons de sulfocyanure de potassium et des sels des alcalis végétaux, d'après quelques expériences que j'ai faites

(1) La cristallisation des composés dont il s'agit ici n'est pas toujours assez tranchée, comme je l'ai fait voir dans ma note (*Journal de Pharmacie*, t. 24, page 194), pour permettre de se prononcer en toutes circonstances sur la nature de tel ou tel précipité cristallin; car bien que celui fourni avec la strychnine soit constamment plus net que les autres, on peut avoir aussi des cristallisations analogues avec la codéine, la quinine, la cinchonine et la brucine. O. H.

pour m'en convaincre, jouissent des propriétés suivantes : ils sont solubles dans l'eau (après toutefois qu'on a décanté la liqueur qui les surnage et qui renferme toujours un peu de sulfocyanure de potassium, qui a été ajouté en excès; car j'ai fait la remarque qu'ils étaient insolubles sous l'influence de ce réactif, où qu'ils exigeaient alors pour se dissoudre une énorme quantité d'eau). Ces composés sont également très-solubles dans l'alcool, insolubles dans l'éther, à l'exception de ceux formés dans les sels des alcalis solubles dans ce liquide, tous solubles dans l'acide acétique concentré, auquel ils communiquent, excepté celui qui est formé par les sels bruciques, une couleur de vin clair, qui disparaît complétement au bout de dix à douze minutes. Le composé brucique, au contraire, communique à l'acide une belle couleur rouge de sang, qui persiste et se change en violet par l'addition d'une ou deux gouttes de dissolution de protochlorure d'étain (caractère distinctif de la brucine).

La couleur du composé formé dans les dissolutions de quinine, jointe à la propriété que possède sa dissolution de devenir verte par une addition ménagée de chlore en dissolution et d'ammoniaque, ne permet pas non plus de les confondre avec aucun autre.

La ressemblance du composé obtenu dans les sels de cinchonine avec le proto-acétate de mercure offre également un assez bon caractère distinctif de cet alcaloïde.

Quant aux précipités formés dans les sels d'émétine et de vératrine, ils n'ont aucune valeur comme caractères distinctifs.

La forme cristalline du composé obtenu dans les dissolutions de strychnine par le simple mélange du réactif et le repos offre déjà un bon caractère distinctif de cet alcali; mais il en possède un autre beaucoup plus précieux, et sur lequel j'appelle surtout l'attention des médecins et des pharmaciens qui seraient appelés comme experts dans

un cas de médecine légale où la strychnine aurait servi à commettre le crime. C'est la propriété exclusive dont jouit sa dissolution aqueuse d'être décomposée par le chlore gazeux; et de donner lieu à un précipité blanc insoluble dans l'eau et dans l'éther, très-soluble dans l'alcool, mais qui, comme je l'ai dit plus haut, ne se dissout que très-difficilement dans l'eau même fortement acidulée. Ce même précipité desséché sur un verre de montre ne m'a offert aucune coloration particulière par son contact avec les acides azotique, sulfurique et chlorhydrique.

Il est inutile de mentionner que dans cette action du chlore gazeux sur la dissolution de ce composé il ne se précipite jamais de sulfocyanogène, la dissolution étant d'ailleurs beaucoup trop faible pour que cela ait lieu; mais la liqueur perd néanmoins les caractères du sulfocyanure; car elle ne rougit plus les sels ferriques après l'action de ce gaz.

J'ai voulu m'assurer si, en profitant de cette propriété du sulfocyanure potassique de former un composé insoluble dans les dissolutions même les plus faibles de strychnine (je me suis assuré qu'il pouvait en accuser 1 à 2 centigrammes dans 20 grammes de liquide), et par suite de celle dont jouit le chlore de décomposer la dissolution aqueuse de celui-ci, on pourrait avec confiance mettre ces moyens en pratique dans des expertises de médecine légale. Ayant fait trois expériences à ce sujet, je suis arrivé à des résultats si satisfaisants; que je n'hésite pas un seul instant à proposer ce moyen comme le plus certain dans ces sortes de recherches.

J'ai empoisonné deux chats, l'un avec 3 grains de strychnine, l'autre avec 2 grains seulement; le premier a été ouvert au bout de vingt-quatre heures, le second au bout de douze heures seulement; enfin, la troisième expérience consistait à rechercher trois grains de strychnine abandonnés pendant six jours dans un bocal avec deux morceaux

de chair musculaire, et une certaine quantité de bouillon maigre, à une température de + 18.

Voici le procédé que j'ai suivi, et que je propose de suivre pour ces recherches : après avoir enlevé l'œsophage et l'estomac des animaux empoisonnés, on fait bouillir ces organes dépecés dans une suffisante quantité d'eau distillée, à laquelle on ajoute 5 à 6 gouttes d'acide chlorhydrique; de manière à avoir une liqueur sensiblement acide au papier de tournesol. Après dix minutes d'ébullition, on filtre la liqueur et on l'additionne d'une suffisante quantité de sous-acétate de plomb (acétate triplombique) destiné à précipiter la matière colorante et albumineuse; après avoir filtré de nouveau la liqueur, on y fait passer un courant de gaz acide sulfhydrique, pour précipiter à l'état de sulfure l'excès de sous-acétate de plomb ajouté; tout celui-ci étant décomposé, on laisse déposer le sulfure plombique et on filtre pour le séparer; on lave le filtre avec un peu d'eau distillée, et on évapore la liqueur claire au bain-marie dans une capsule de porcelaine, jusqu'à ce qu'il n'en reste plus qu'environ 40 à 48 grammes; on la laisse refroidir et on y verse quelques gouttes de sulfocyanure de potassium en dissolution; on obtient presque immédiatement, en agitant avec une baguette de verre, un précipité qui apparaît sous la forme de petites aiguilles blanches et légères; on le laisse déposer complétement; on enlève la liqueur qui le surnage, et on le lave seulement une fois avec une petite quantité d'eau distillée, puis on en ajoute de nouveau assez pour le dissoudre. En faisant passer dans cette dissolution un courant de gaz chlore, on y détermine au bout de quelques minutes la formation d'un trouble blanc, auquel succède un précipité en abandonnant la liqueur au repos; ce précipité jouit des propriétés relatées ci-dessus.

Dans le cas où, après la précipitation du plomb par l'hydrogène sulfuré, la liqueur serait encore colorée, on

pourrait facilement la décolorer en la faisant bouillir avec une pincée de charbon animal parfaitement lavé à l'acide chlorhydrique.

En faisant passer un courant de chlore gazeux dans le produit de l'évaporation de la liqueur de laquelle on a séparé le sulfure plombique, on obtiendrait bien, il est vrai, la précipitation de la strychnine; mais cette manière d'opérer ne comporte pas, à mon avis, autant d'exactitude que celle que je propose; car il pourrait arriver que, sans contenir de strychnine, la liqueur précipitât néanmoins par le chlore, si elle renfermait de la gélatine, par exemple. S'il arrivait, par hasard, comme cela m'est arrivé une fois, que le produit de l'évaporation de la liqueur séparée du sulfure de plomb se colorât en rouge par le sulfocyanure (et il est toujours bon d'essayer sur une petite quantité de la liqueur, avant de verser le réactif dans la totalité), coloration qui serait due à la présence du fer, deux moyens pourraient être mis en usage pour se débarrasser de celui-ci. Le premier, qui m'a bien réussi, consiste à faire bouillir la liqueur avec 2 ou 3 gouttes d'acide nitrique, afin de porter tout le fer au maximum d'oxydation, dans le cas où il n'y serait pas, et à verser dans la liqueur refroidie quelques gouttes d'une dissolution parfaitement neutre de succinate d'ammoniaque, pour précipiter le fer à l'état de succinate ferrique, et à filtrer; le sel ammoniacal qui reste dans la liqueur n'a aucune influence ni pour empêcher ni pour favoriser l'action du sulfo-cyanure sur le sel de strychnine.

Le second moyen consiste à délayer dans la liqueur très-rapprochée un peu de magnésie calcinée, à dessécher le produit au bain-marie, et à le traiter à chaud par l'alcool à 40 qui dissout seulement la strychnine. Celle-ci peut facilement être obtenue par l'évaporation du véhicule filtré; on la dissout alors dans de l'eau distillée à la faveur d'une ou deux gouttes d'acide, on verse du sulfo-cyanure dans la

dissolution, et on procède pour le reste comme il a été dit ci-dessus (1). P.-H. Lepage.

---

(1) Le procédé que M. Lepage indique ici pour distinguer la présence de la strychnine dans des recherches *chimico-légales*, quoique très-ingénieux, nous paraît devoir donner lieu à quelques réflexions.

Lorsqu'il s'agit de se prononcer dans des circonstances semblables et de porter un jugement d'où peut dépendre l'honneur et la vie d'un accusé, il faut, ce nous semble, des preuves palpables pour avoir une conviction. Or, ce n'est pas d'après quelques réactions seules ou quelques changements de couleur que l'on saurait se prononcer sur l'existence de principes organiques surtout, si faciles à modifier et à *transmuter* en quelque sorte par les agents chimiques. On doit, avant tout, chercher à *isoler* la substance toxique pour l'examiner ensuite sous toutes ses faces et la soumettre à toutes les réactions qui la caractérisent. Plusieurs moyens ont été proposés dans ce but, je ne les rappellerai pas; je me bornerai à citer le suivant, moins parce que je l'ai indiqué que parce qu'il m'a constamment réussi. Ce mode repose sur la facilité avec laquelle le tannin peut déceler et isoler des traces légères d'alcaloïdes végétaux, en donnant lieu à des précipités blanchâtres à peine solubles, d'un volume considérable, et faciles alors à saisir. Voici en quelques mots le procédé à suivre:

On prend soit les matières suspectes, soit les organes où l'on suppose encore des restes de poison *non absorbé;* puis, après les avoir divisés, on les traite à deux reprises par l'alcool bouillant *très-légèrement acidulé;* on filtre, on distille au bain-marie aussi loin que possible, et le résidu est additionné d'eau. Quand on a neutralisé presque complétement la liqueur par quelques gouttes d'ammoniaque pure et qu'elle est refroidie, on la filtre afin de séparer quelques matières graisseuses ou autres; on verse alors dans cette liqueur un soluté assez concentré de tannin pur jusqu'à cessation de précipité. Ce précipité réuni et recueilli sur un petit linge fin est lavé à l'aide d'un peu d'eau froide, puis isolé, trituré avec un excès de chaux éteinte réduite en poudre fine; le mélange séché à 100° est pulvérisé et mis en ébullition dans l'alcool rectifié. Ce véhicule alcoolique filtré bouillant laisse, après son évaporation ménagée, l'alcaloïde cherché, qu'il faut souvent combiner avec soin à un acide pour l'obtenir sous forme saline cristallisée; ce n'est que dans cet état qu'on peut en isoler aisément l'alcaloïde et le soumettre ensuite à toutes les épreuves des réactifs, parmi lesquelles le moyen présenté par M. Lepage viendra trouver sa place.

Dans des mélanges très-complexes j'ai trouvé des quantités fort légères d'alcaloïdes ajoutés directement ou indirectement dans les matières qui les renfermaient. O. H.

Observations sur la substance cérébrale d'un fœtus,

Par M. Félix Boudet.

En 1821, Madeleine Regnault, femme Martin, alors âgée de 28 ans, devint enceinte, et sa grossesse parcourut toutes ses périodes de la manière la plus régulière. A l'époque présumée de l'accouchement, elle fut prise de douleurs tout à fait semblables à celles qu'éprouve une femme en mal d'enfant, mais elle n'accoucha pas ; les douleurs cessèrent au bout de trois mois, et MM. Dubois et Boyer, qu'elle voulut consulter alors, constatèrent une grossesse extra-utérine. Au mois de mai dernier, c'est-à-dire 18 ans plus tard, cette femme mourut d'une hernie étranglée. Son autopsie fut faite par M. Thivet, membre de la Société anatomique, qui, ayant ouvert le ventre, en retira un enfant qui s'y trouvait flottant et fixé seulement aux viscères par des prolongements membraneux très-lâches. En examinant ce fœtus, on a reconnu au-dessus des membranes d'enveloppe une croûte demi-ossifiée et presque exclusivement formée de sels calcaires. Cette croûte enveloppait la totalité du fœtus, autour duquel elle formait une coque de 3 millimètres au moins d'épaisseur. Au-dessous de cette coque se trouvait la peau parfaitement conservée dans toute son étendue, molle, flexible, très-élastique, légèrement rosée dans quelques points. Entre les os du crâne et la dure-mère, on a trouvé çà et là des masses d'une matière analogue en apparence à de l'huile d'olives figée. Dans la cavité du crâne on n'a rencontré aucune trace de substance cérébrale, mais une graisse semblable à celle qui avait été trouvée entre les os du crâne et la dure-mère. La totalité de cette graisse a été évaluée à 75 grammes ; la petite quantité qui m'a été remise avait une consistance butyreuse, un aspect grenu, fondait à la chaleur de la main,

rougissait légèrement le papier de tournesol, et avait l'aspect de la graisse humaine. Chauffée dans une cuillère d'argent, comparativement avec cette matière, elle distillait rapidement en répandant la même odeur, et ne laissait comme elle qu'un léger résidu de charbon sans traces d'alcali. D'ailleurs elle se composait d'une partie solide et d'un liquide huileux analogue à l'oléine. La partie solide dégagée de l'oléine par une pression graduée entre deux feuilles de papier joseph, et traitée à plusieurs reprises par l'alcool bouillant, s'y est dissoute en faible proportion, à chaque traitement.

J'ai saponifié séparément la matière dissoute et celle qui ne l'avait pas été, et leurs savons décomposés ont fourni l'un et l'autre une graisse acide très-soluble dans l'alcool, cristallisable, fusible à 60° et douée des propriétés qui appartiennent à l'acide margarique. D'ailleurs les graisses neutres qui avaient fourni cet acide, bien que la petite quantité dont j'ai pu disposer ne m'ait pas permis de les débarrasser complétement d'oléine, avaient une fusibilité très-rapprochée de celle que M. Pelouze et moi nous avons attribuée à la margarine. L'ensemble de la substance que j'ai examinée doit donc être considéré comme un mélange d'oléine et de margarine, identique avec la graisse humaine; je dois ajouter, cependant, qu'il m'a paru renfermer en outre une petite quantité de cette matière grasse blanche que Vauquelin a le premier signalée dans le cerveau, et pour laquelle M. Couerbe a proposé le nom de cérébrote. Nos connaissances actuelles sur la constitution de la substance cérébrale ne permettent pas même de chercher à expliquer le fait curieux que je viens de citer; il y a lieu d'espérer cependant que les derniers travaux de M. Fremy, qui tendent à faire regarder cette substance comme essentiellement formée de deux graisses saponifiées, conduiront un jour à saisir quelques rapports entre elle et la matière grasse du corps humain.

NOTE

Sur la préparation de la santonine.

Par M. A. Guillemette.

Ayant eu occasion dernièrement de préparer de la santonine pour les besoins de ma pharmacie, j'eus recours aux procédés que nous ont fait connaître MM. Kœhler et Merck. L'un se borne, comme on le sait, à traiter le semen-contra par l'éther sulfurique, à distiller cette teinture et à reprendre les cristaux formés par l'éther ; on achève de les purifier en les faisant dissoudre dans l'alcool, auquel on a ajouté un peu d'acide chlorhydrique. L'autre consiste à soumettre la semencine à l'action de la chaux hydratée et de l'alcool, à distiller la teinture au quart, filtrer pour séparer la résine, puis à traiter à chaud l'extrait alcoolique par l'acide acétique concentré, qui, en refroidissant, laisse cristalliser la santonine. Après avoir réitéré les solutions et cristallisations dans l'alcool mêlé de charbon, on l'obtient à l'état de pureté.

Ces procédés réussissent assez bien, et permettent d'obtenir à peu près toute la santonine du semen-contra ; mais ils m'ont paru très-coûteux.

Plusieurs médecins allemands ayant reconnu à cette substance des propriétés vermifuges bien marquées à la dose de 30 à 40 centigrammes, j'ai pensé qu'il ne serait pas sans intérêt de faire connaître un procédé d'obtention facile et moins coûteux, et de mettre nos médecins physiologistes à même de juger ses propriétés médicales. Je désire, en appelant les observations sur cette espèce de stéaroptène, le voir un jour enrichir la médecine des enfants, auxquels sa nature permettrait de l'administrer avec facilité.

Les propriétés chimiques de cette substance sont fort re-

marquables, et ont été assez bien étudiées par les chimistes qui nous l'ont fait connaître. Elle se présente en cristaux brillants qui sont des tables quadrilatères allongées; elle est insoluble dans l'eau, soluble dans l'éther et l'alcool; ses dissolutions ont une saveur amère. Elle n'est ni alcaline ni acide; cependant, elle se combine fort bien aux bases, et donne avec la chaux, la baryte et l'oxyde de plomb, des sels cristallisables. Quand on chauffe un mélange de santonine, de chaux, d'eau et d'alcool, la liqueur devient rouge; et quand elle refroidit, le sel formé cristallise en aiguilles soyeuses rouges, mais qui deviennent blanches spontanément, en perdant leur couleur de haut en bas. Je profiterai de la facilité avec laquelle je suis parvenu à obtenir maintenant cette substance pour étudier de nouveau ses propriétés. Si mes essais donnent quelques résultats, j'aurai l'honneur de les soumettre à la Société de pharmacie.

Voici le procédé qui m'a le mieux réussi: 2,000 grammes de semen-contra d'Alep ont été réduits en poudre demi-fine, et délayés dans s: q: d'eau froide pour en faire une pâte molle, et soumis à la presse après dix-huit heures de macération. Le pain pulvérisé fut mis de nouveau en macération, puis exprimé dix-huit heures après. Le marc, séché et pulvérisé, a été mis en contact avec de l'alcool à 89° centigrades, puis exprimé après vingt-quatre heures de macération. On a continué cette manipulation jusqu'à épuisement.

Les alcoolés réunis ont été filtrés, puis distillés au bain-marie jusqu'à environ 350 grammes. Cette teinture, abandonnée dans une capsule, a bientôt laissé cristalliser toute la santonine qu'elle contenait. Une partie est adhérente à la capsule; l'autre reste engagée dans un mélange de résine, d'huile volatile et de chlorophylle. On la sépare de ces substances par décantation, et en exprimant les cristaux dans un linge. On les purifie par l'alcool bouillant et

par le charbon. Deux cristallisations suffisent pour l'obtenir pure et semblable à l'échantillon que j'ai l'honneur de vous soumettre.

Un kilo de semen m'a fourni près de 4 gros de santonine.

RECHERCHES

Sur la composition de la canne à sucre de la Martinique, *par* M. Eugène Péligot.

Mémoire lu à l'Institut, le 9 septembre 1839.

Analyse par M. Félix Boudet.

L'ouvrage le plus ancien qui ait été écrit sur l'exploitation de la canne à sucre est celui que de Cazaux, membre de la société royale de Londres, publia en 1781. Il admettait dans le vesou l'existence du sucre cristallisable et de la mélasse en proportions égales. Neuf ans plus tard, en 1790, Dutrône Lacouture fit paraître un précis *sur la canne à sucre et l'art d'en extraire le sel essentiel.* Dans cet ouvrage il distingue trois espèces de sucs de canne, et admet dans le vesou deux fécules particulières, dont l'extraction exacte est, à son avis, la base de tout le travail des sucreries. En 1806 Proust fit l'analyse des cannes à sucre de Malaga, et signala dans leur jus fraîchement exprimé de la fécule verte, de la gomme, de l'extrait, de l'acide malique, du sulfate de chaux, et deux espèces de sucre, l'un solide et l'autre liquide. Les travaux de Dutrône et de Deyeux établissaient d'ailleurs si clairement pour lui l'existence du sucre liquide comme principe immédiat, qu'il ne voyait d'autre objet au travail du sucrier que sa séparation du sucre cristallisable. En 1822, Vauquelin fit venir de la Martinique du vesou préparé par le procédé d'Appert, pour le soumettre à l'analyse. Mais ce liquide arriva dans un tel état d'altération qu'il n'était plus reconnaissable. Dans quelques-unes des bouteilles, le sucre s'était

transformé en acide carbonique, en alcool et même en vinaigre ; dans d'autres il avait éprouvé la fermentation visqueuse, et Vauquelin dut se borner à l'étude de la substance gommeuse qui l'avait remplacé par suite de cette fermentation.

(1) En 1835 M. Avequin, pharmacien à la Nouvelle-Orléans, entreprit de longues et consciencieuses recherches sur la composition du vesou de la canne d'Otaïti et de la canne à ruban, et sans y admettre, comme les observateurs qui l'avaient précédé, une égale proportion de sucre solide et de sucre incristallisable, il confirma cependant l'existence de ce dernier dans le vesou.

Il fit d'ailleurs une analyse complète de ce liquide, et attribua en particulier à celui de la canne d'Otaïti la composition suivante :

Albumine végétale.	0,55 grammes.
Gomme.	0,50
Ferment.	0,00
Sucre cristallisable.	119,05
Sucre liquide. . . . . . . / Matière extractive. . . .	48,05
Chlorure de potassium. .	0,50
Sulfate de potasse. . . .	0,66
Sulfate d'alumine.	1,36
Eau de végétation.	894,98
	1067,00

Résultats qui correspondent, pour 1000 gr. de vesou, à

Matière sucrée	157,84
Matières organiques . . .	1,40
Sels minéraux.	2,36
Eau de végétation.	838,40
	1000,00

M. Avequin établit en outre, par des expériences très-

(1) *Voir*. Extrait des deux mémoires de M. Avequin. *Journal de chimie médicale*, année 1836.

précises, que 1,000 grammes de canne à sucre ne contenaient que 93 parties de matière solide, insoluble dans l'eau, de telle sorte que si on pouvait extraire tout le jus d'une canne on en obtiendrait les 0,907 de son poids.

L'examen de la canne à ruban lui fournit des données tout à fait analogues. Il conclut de ces observations, et c'est là un fait de haute importance pour l'industrie sucrière, que dans la pratique, où l'on n'obtient dans les moulins de première force, avec 1,000 parties de canne d'Otaïti, que 500 de jus environ, on en perdait 407 parties, qui restaient dans la bagasse. Cette perte équivaut à 64,08 de sucre pour cent; elle est telle, en un mot, qu'un habitant qui fait annuellement 300 boucauts de sucre, en ferait 544 s'il pouvait extraire tout le jus de la canne. Dans la pratique, ajoute M. Avequin, on n'atteindra jamais ce terme; mais au moyen de quelques perfectionnements dans les presses à cylindre, il serait possible d'obtenir 75 pour cent de jus.

Telles étaient nos connaissances sur la composition de la canne à sucre, lorsque M. Gradis, négociant de Bordeaux, frappé des résultats que l'analyse de la betterave à sucre avait donnés à M. Péligot, lui proposa de faire venir des cannes desséchées et du vesou de la Martinique, dans l'espoir que leur examen pourrait jeter quelques nouvelles lumières sur l'exploitation des cannes à sucre. La proposition fut acceptée avec empressement, et M. Péraud, pharmacien à la Martinique, fut chargé d'expédier en France des cannes desséchées au four à la température de 60°, et un certain nombre de bouteilles de vesou préparées par le procédé d'Appert. Le tout arriva en très-bon état entre les mains de M. Péligot.

Le liquide contenu dans les bouteilles avait l'odeur balsamique du sucre de canne brut; il tenait en suspension une matière grisâtre très-divisée, qui paraissait avoir été la matière globulaire qui existe dans les sucs de presque tous les végétaux sucrés, et qui détermine la fermen-

tation visqueuse dans les sucs de canne et de betterave. Cette matière avait été si complétement désorganisée par la température de 100°, à laquelle le vesou avait été soumis, que non-seulement ce vesou ne s'était pas altéré pendant la traversée, mais qu'il pouvait se conserver pendant plusieurs semaines en vases ouverts, sans subir aucune modification. Sa densité était égale à 108,8; il marquait 11,8 degrés à l'aréomètre de Baumé, et rougissait très-faiblement la teinture de tournesol.

Pour déterminer la composition de ce liquide, M. Péligot s'est contenté d'en évaporer une quantité déterminée dans une capsule tarée, et de prendre de nouveau le poids de la capsule, lorsque la matière solide qui s'y était formée a cessé de diminuer de poids dans le vide ou dans l'air sec.

On peut encore, dit-il, évaporer le vesou, sans l'intervention de la chaleur, sous le vide sec; on obtient ainsi un sirop épais qui refuse obstinément de se solidifier, mais qui, délayé avec un peu d'alcool que l'on évapore aussi dans le vide, donne bientôt une masse cristalline et parfaitement sèche.

L'alcool, dans cette circonstance, coagule et précipite une petite quantité de matière étrangère au sucre et qui s'oppose à sa solidification. « On sait en effet, dit M. Péligot, combien la présence de l'albumine végétale, de la gomme, des sels solubles, est nuisible à la cristallisation du sucre, et alors même qu'ils ne lui sont associés qu'en très-minimes proportions. Dans mon opinion, c'est à tort que l'on admet qu'il existe un sucre liquide ou incristallisable comme constituant une variété distincte. Je crois et j'espère démontrer dans un autre travail que cette variété prétendue résulte toujours du mélange du sucre de canne ou du sucre de raisin avec des matières gommeuses ou salines, ou bien avec des produits de l'altération que ces deux espèces de sucre éprouvent sous de nombreuses influences. Quel-

que opinion que l'on adopte d'ailleurs à ce sujet, il est certain que le jus de la canne ne renferme pas de sucre liquide. En dosant plusieurs fois l'eau et les produits solides qu'il renferme, j'ai trouvé qu'il était formé de

Matières solides. . .	21,03
Eau.	78,07
	100,00

Le produit solide n'est autre chose que du sucre brut doué de toutes les propriétés qui caractérisent ce corps. » Le vesou néanmoins renferme plusieurs autres matières étrangères, mais la somme de ces diverses matières est si faible que l'auteur a cru devoir se borner à déterminer seulement d'une manière approximative la somme des matières minérales et des matières organiques et étrangères au sucre contenues dans le vesou. L'incinération du vesou lui a permis d'apprécier les substances minérales; il a précipité d'autre part les matières organiques par le sous-acétate de plomb, et calciné ce précipité pour déterminer leur poids.

Il est arrivé ainsi à représenter la composition du vesou par les nombres suivants :

Sucre solide.	209,0
Sels minéraux. . . .	1,7
Produits organiques.	2,3
Eau.	787,0
	1000,0

Si l'on compare ces données sommaires avec celles qu'une analyse détaillée a fournies à M. Avequin, en tenant compte toutefois de cette circonstance que le liquide sur lequel il a opéré marquait 9° à l'aréomètre, tandis que celui que M. Péligot a examiné portait 11°,8, on voit qu'elles s'accordent d'une manière bien remarquable avec les proportions de matières sucrées, de sels minéraux et de matières organiques étrangères au sucre que notre confrère avait reconnues dans

le vesou en 18[illegible]; et il devient évident que, dès cette époque, il était démontré par ses expériences que le vesou n'était autre chose qu'une solution d'une partie de matières sucrées dans trois à quatre parties d'eau environ, suivant la densité du vesou. Ce résultat, que M. Péligot vient de confirmer en en faisant ressortir l'importance, ne peut plus être aujourd'hui l'objet d'un doute, aux yeux mêmes des colons, qui exploitent depuis si longtemps la canne, avec la conviction qu'elle renferme une grande quantité de principes muqueux, savonneux et gommeux.

Mais il est un fait d'un intérêt plus élevé pour l'industrie sucrière, un fait qui a été méconnu par M. Avequin comme par tous les chimistes qui avant lui s'étaient occupés de la canne à sucre, et dont la démonstration, destinée à exercer une heureuse influence sur la fabrication du sucre de canne, appartient tout entière à M. Péligot : c'est le fait de l'existence de tout le sucre contenu dans cette plante à l'état de sucre solide et cristallisable. Si aux expériences qui ont conduit M. Péligot à l'établir, on objecte que le vesou est souvent épais et mucilagineux, et fournit toujours de la mélasse, il est facile de répondre avec lui que ces matières sont les produits de l'altération du sucre cristallisable qui seul préexistait dans la canne originairement, comme il préexiste seul aussi dans la betterave, bien que le jus de cette racine fournisse toujours de la mélasse aux fabricants de sucre indigène.

M. Péligot attribue la formation de la mélasse à la fermentation des jus, et à l'action mal dirigée de la chaleur pendant leur évaporation. Il pense que l'on pourrait obtenir une amélioration sensible dans leur rendement en sucre, si l'on portait rapidement le vesou à l'ébullition au moment même où il sort du moulin; le ferment serait ainsi détruit avant d'avoir eu le temps de dénaturer la moindre proportion de sucre.

M. Péligot a voulu aussi employer les cannes sèches que

M. Péraud lui avait fait parvenir pour déterminer la composition de la canne elle-même. En s'aidant des propres observations de M. Péraud qui avait pesé les cannes avant de les sécher et après leur dessiccation, et en partant d'ailleurs de son analyse du vesou, il a pu établir que la canne fraîche est formée de : eau 72°,0, matières solides 28°,0; que la canne sèche se compose de

Produits solubles dans l'eau. .	64,7
Matières insolubles	35,3
	100,0

et enfin que la composition de la canne fraîche peut être représentée, en négligeant les sels minéraux et organiques, par

Eau.	72,01
Sucre. . . .	18,00
Ligneux. .	9,09
	100,00

résultats qui se rapprochent beaucoup de ceux auxquels M. Avequin est arrivé en 1835 par l'analyse directe de la canne fraîche d'Otaïti.

M. Péligot avoue toutefois que le sucre extrait des cannes desséchées n'a pas été obtenu tout entier à l'état solide, sans doute parce qu'il avait pu s'altérer pendant la dessiccation à la température de 60°. M. Péligot termine son mémoire en faisant remarquer l'accord parfait qui existe entre ses observations et celles de M. Avequin, relativement à la quantité de vesou contenu dans la canne à sucre, dont il forme les 9 dixièmes. Il insiste sur la nécessité de perfectionner les moyens d'extraction du vesou, et propose de plonger les bagasses dans l'eau bouillante pour les exprimer une seconde fois, ou de les soumettre à des lavages méthodiques pour en retirer une partie du sucre qu'elles retiennent.

Sur l'utilité que pourraient offrir les caractères optiques dans l'exploitation des sucreries et des raffineries par M. Biot.

(Extrait des comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences.)

M. Biot, ayant à sa disposition un échantillon du vesou que M. Péligot avait analysé, mesura immédiatement son action sur la lumière polarisée, et trouva qu'à travers un tube de 152 millimètres de longueur, il imprimait au plan de polarisation du rayon rouge une déviation de 18°,5 vers la droite de l'observateur. Cette déviation est précisément celle que produirait une solution aqueuse de sucre de cannes cristallisé, dans laquelle ce sucre entrerait dans la proportion de 20, 21 pour cent. Or on sait que M. Péligot avait trouvé 20,9 pour cent de matières solides dans le vesou, dont la densité était sensiblement égale à celle de la solution précitée. La déviation d'ailleurs a dû être opérée tout entière par du sucre cristallisable, car le sucre de cannes incristallisable ayant un pouvoir rotatoire moindre que le sucre solide, ou inverse, il aurait fallu, pour obtenir la déviation observée, que le vesou contînt plus de sucre que l'expérience n'en a signalé dans sa composition. L'épreuve physique de M. Biot confirme donc l'analyse de M. Péligot, d'autant plus sûrement qu'elle est calculée d'après des déterminations tout à fait indépendantes des siennes.

M. Biot fait remarquer combien ce genre d'observation physique pourrait être utile aux colons et aux raffineurs, aux colons en leur donnant, en quelques instants, la mesure exacte de la richesse du vesou au sortir de la presse et à la suite de chacune des opérations auxquelles ils le soumettent; aux raffineurs, en les éclairant sur la valeur absolue des sucres bruts que leur offre le commerce.

«Dans cette communication, ajoute M. Biot en terminant, j'ai raisonné comme si le jus naturel de la canne était toujours et partout uniquement composé de sucre cristallisable. C'est supposer que l'analyse de M. Péligot est applicable à tous les lieux et à tous les modes de culture. Si l'on craignait qu'il y eût des différences à cet égard, il serait facile de s'en assurer, et il serait toujours prudent de le faire dans le commencement des applications.» F.-B.

NOTE

Sur l'écorce de pereira ;

Par J. Pelletier.

Dans un voyage que je fis à Bordeaux, il y a quelque temps, on me remit un échantillon d'une écorce qui venait du Brésil. Mon collègue M. Guibourt, auquel je la fis voir, la reconnut pour être celle de pereira, dont il avait donné la description dans le 25e volume du *Journal de Pharmacie*, page 706. Plus curieux d'en connaître la nature que de la conserver dans un droguier, je me livrai sur elle, à quelques essais chimiques, et je fus conduit à reconnaître qu'elle contenait un alcali organique peu soluble, caractérisé par une belle couleur pourpre qu'il prenait au contact de l'acide nitrique concentré.

J'écrivis à Bordeaux pour tâcher de me procurer une plus grande quantité d'écorce de pereira et continuer mes recherches ; mais je n'avais pas encore reçu de réponse lorsque M. Peretti, professeur de chimie à Rome, m'envoya un mémoire imprimé sur l'analyse du pereira. J'y trouvai l'indication d'un alcali organique caractérisé aussi par la couleur pourpre qu'il prend par l'acide nitrique.

C'est donc à M. Peretti qu'appartient, par droit d'antériorité, la découverte de la base organique particulière

à l'écorce de pereira, et mes expériences n'ont que l'avantage d'être confirmatives de celle de M. Peretti. Mais il reste encore beaucoup à faire sur cette substance. J'engage les chimistes qui auront ou pourront se procurer des quantités d'écorce de pereira plus fortes que celles qui ont été à la disposition de M. Peretti et à la mienne, à s'occuper d'un travail qui ne peut manquer d'offrir de l'intérêt.

MÉMOIRE

Sur l'emploi du lactate de fer, par MM. Gélis et Conté.

Rapport fait à l'Académie de médecine, sur ce mémoire, par MM. Fouquier, Bally et Bouillaud.

(Extrait.)

L'Académie de médecine, dans sa séance du 4 février dernier, a entendu un rapport de MM. Bally, Fouquier et Bouillaud sur un mémoire de MM. Gélis et Conté, ayant pour objet le lactate de fer et ses propriétés, comme agent thérapeutique; nous nous proposons de présenter ici un résumé de ce mémoire et du rapport lui-même.

MM. Gélis et Conté passent d'abord en revue les préparations ferrugineuses usitées en médecine; il n'en est aucune, dans leur opinion, même parmi les plus récentes et les mieux accréditées, qui ne laisse beaucoup à désirer. Le lactate de protoxyde de fer leur paraît avoir, sur toutes ces préparations, une supériorité qu'ils cherchent à établir par les considérations suivantes :

Tous les auteurs modernes qui se sont occupés des préparations ferrugineuses et des formes sous lesquelles elles peuvent être administrées, se sont proposé pour but de présenter le fer dans un tel état qu'il pût être facilement attaqué par les acides du suc gastrique. Or, les travaux

de MM. Berzélius, Tiedmann et Gemelin, Dumas, Leuret et Lassaigne ont montré que le suc gastrique renferme l'acide lactique en si grande proportion, que l'on a cru pouvoir attribuer à sa présence la propriété dissolvante si énergique de ce suc, qui ne paraît contenir en outre que des traces d'acide chlorhydrique. C'est donc du lactate de fer qui se forme dans l'estomac des malades qui font usage de médicaments ferrugineux.

MM. Gélis et Conté citent, à l'appui de cette assertion, les résultats de quelques expériences qu'ils ont faites, dans le but de reconnaître l'action de l'acide lactique, sur quelques-unes des préparations ferrugineuses les plus usitées. Ils ont vu que, parmi ces préparations, celles qui se dissolvaient le plus facilement dans cet acide étaient précisément les plus actives. Dès lors ils ont regardé comme probable que le fer ingéré dans l'estomac s'y transformait en lactate de fer et n'agissait qu'après s'être combiné avec l'acide lactique. Cette théorie les conduisit à l'idée d'administrer directement le lactate de protoxyde de fer. Avec ce nouveau médicament, le rôle de l'estomac devait se réduire à un simple travail d'absorption, et l'action du fer ne dépendait plus de l'acidité plus ou moins grande du suc gastrique.

Toutefois, si fondées que parussent ces présomptions, elles ne pouvaient être admises avec confiance qu'après avoir été vérifiées par l'épreuve de la clinique.

MM. Fouquier, Bally, Beau, Rayer, Nonat et Bouillaud ont fait des expériences avec le lactate de fer, et ont recueilli un grand nombre d'observations de chloroses traitées avec succès par ce nouveau médicament.

MM. Gélis et Conté préparent le lactate de fer en traitant la limaille de fer par l'acide lactique étendu d'eau ; ils l'introduisent ensuite dans des biscuits, ou dans des pastilles dont le sucre s'oppose à la suroxydation du fer et assure la conservation du médicament en même temps qu'il

en facilite l'administration. Chaque pastille contient 7 à 8 centigrammes de lactate de fer; on en donne 4, 6 et même 10 dans les 24 heures à chaque malade, qui doit en continuer l'usage pendant huit à quinze jours.

Chacune des chlorotiques traitées par M. Bouillaud a, terme moyen, employé pour se rétablir 6 à 8 grammes de lactate de fer. Toutes en ont parfaitement supporté l'usage. Une augmentation remarquable de l'appétit est un des premiers effets qu'elles aient éprouvés.

M. Bouillaud, s'appuyant sur les résultats des essais de ses collègues et sur ses propres observations, a terminé son rapport en concluant que les recherches cliniques permettaient, dès à présent, de placer le lactate de fer au rang des plus utiles préparations ferrugineuses. F.-B.

Procédé pour la préparation du lactate de protoxyde de fer;

Par M. Louradour, pharmacien.

M. Louradour extrait l'acide lactique du petit lait que l'on recueille, aux environs de Paris, dans les laiteries où l'on prépare beaucoup de fromage. Ce petit lait, abandonné assez longtemps à la fermentation sous l'influence d'une température un peu élevée, se charge d'une grande quantité d'acide lactique. Évaporé au tiers ou au quart de son volume, décanté et filtré, il est ensuite saturé avec du lait de chaux qui y détermine un abondant précipité, formé en grande partie de phosphate calcaire. La solution filtrée est ensuite précipitée par l'acide oxalique; on filtre de nouveau et on concentre le liquide jusqu'à ce qu'il ait acquis une consistance sirupeuse. On le délaye alors avec de l'alcool qui précipite la lactine et les sels. On filtre, on distille l'alcool et on obtient l'acide lactique pur. On pré-

pare le lactate de protoxyde de fer en faisant digérer au bain de sable, à une douce chaleur, cet acide étendu d'eau sur de la limaille de fer. Au bout de six à sept heures de réaction, on porte la liqueur à l'ébullition, on filtre, on concentre, et on obtient par le refroidissement le sel cristallisé. Les cristaux égouttés dans un entonnoir, et lavés à l'alcool, par déplacement, doivent être séchés rapidement et enfermés à l'abri du contact de l'air.

Ce sel, tel que M. Louradour nous l'a montré, et tel que nous l'avons obtenu nous-même, en suivant son procédé qui est d'une exécution facile et peu dispendieuse, se présente sous forme de plaques cristallines très-blanches et peu altérables. Il est peu soluble dans l'eau, rougit le papier de tournesol et possède la saveur ferrugineuse à un degré supportable; lorsqu'il est en dissolution dans l'eau, il se suroxyde et se colore promptement en jaune.

La faible solubilité du lactate de fer a permis à M. Louradour de simplifier encore son procédé en supprimant la purification de l'acide lactique par l'alcool, et en le traitant immédiatement par la limaille de fer ; la liqueur, évaporée convenablement, laisse cristalliser le lactate, les sels étrangers et la lactine restent dans les eaux mères que l'on rejette. F. B.

Examen d'une poudre tinctoriale animale, nommée Syria.

Par J.-J. Virey.

On importe de Londres une poudre d'un rouge brun violâtre très-foncé, assez pesante, inodore et insipide, mais teignant la salive en beau rouge carminé. Cette poudre est dense, peu volatile; elle communique, presque instantanément, soit à l'eau, soit à l'alcool, une belle teinte purpurine, foncée, solide. Les acides nitrique,

acétique, etc., l'éclaircissent en lui donnant une nuance nacarat ou plus jaune, qui reprend cependant à l'air un aspect plus violacé. Les alcalis font tourner la couleur vers le bleu pourpre.

Il s'agissait de connaître d'abord la nature de ce produit : placée sur une plaque de fer rougie au feu, cette poudre a donné évidemment des vapeurs blanches, épaisses, de nature animale, et n'a laissé qu'un charbon boursouflé, difficile à incinérer. Ce caractère manifestait ainsi la nature essentiellement animale de la poudre.

Il était alors convenable de chercher dans quel ordre de substances animales on pouvait rencontrer l'origine de cette poudre teignant en rouge carminé.

Nous avons donc pensé que comme on recueille surtout encore dans l'Orient, l'Asie-Mineure ou tout le Levant, une grande quantité de kermès animal, *coccus ilicis*, l'on se contentait d'abord d'en exprimer le suc purpurin si riche en *coccine* de Lassaigne, laquelle est analogue à la *carmine* de Pelletier, retirée de la cochenille entière. Mais on sait qu'après l'expression du suc de kermès employé soit en teinture, soit pour des sirops, des liqueurs excitantes très-usitées dans l'Orient (*l'alkermès*, etc.), les résidus, les débris de ces gallinsectes contenant l'enveloppe demi-cornée et les autres organes desséchés en boules, restent abandonnés comme matière à peu près inutile. La majeure partie de ces résidus, en effet, se compose de la substance cornée, commune à la plupart des insectes, et appelée *chitine*, avec quelques sels minéraux (phosphate et carbonate calciques) qui l'accompagnent pour l'ordinaire.

Mais il a dû être facile de s'assurer que ces débris retenaient encore une notable quantité de *coccine*, matière rouge colorante.

Il a donc suffi de soumettre à la porphyrisation ces résidus desséchés de kermès, et pour donner un nom

oriental à cette matière afin d'en rehausser la valeur, on l'a déguisée sous le titre de *syria* (1), poudre syrienne.

Du reste, il est évident qu'on peut obtenir une assez grande quantité de matière colorante purpurine, et une teinture plus ou moins solide de cette poudre; mais nous ne l'avons pas remarquée avec ces teintes si vives, si brillantes et si pures que présente le carmin de la cochenille dans ses plus magnifiques préparations; néanmoins, il est probable qu'on tirera un fort utile emploi de la *syria* dans l'art de la teinture, et pour colorer soit des papiers, soit des tissus et une foule d'objets d'un usage journalier.

Note additionnelle.

On a pu soupçonner que le *lac-lake* ou *lac-dye* pouvait entrer dans cette poudre tinctoriale, parce que l'un et l'autre offrent également une couleur purpurine. Mais les échantillons du lac-dye, en pains cubiques rouge-brun violâtres, tels que nous les avons décrits dans le *journal de Pharmacie* en 1821, tome VII, page 523-4, a la suite de notre *Mémoire sur la résine lacque*, ne sont pas complétement incinérables au feu comme la poudre *syria*. De plus, le lac-dye contient aussi une portion de talc magnésien friable, lequel a reçu la couleur de manière à pouvoir être employé en détrempe, ce qui n'a nullement lieu pour la poudre *syria*; elle n'offre pas de parties terreuses et ne donne aucune effervescence avec les acides, comme je l'ai expérimenté. Elle a néanmoins une pesanteur spécifique plus considérable que le lac-dye, car ce dernier retient une portion de la résine de la lacque divisée dans le caséum du lait, à

(1) Il faudrait dire *Pulvis Syrius*.

l'aide de la soude, puis précipitée par l'acide citrique. Au contaire, la poudre *syria*, également soluble, pour sa partie tinctoriale, dans l'eau et dans l'alcool, ne contient pas une résine abondante comme la laque, ni même le lac-dye (1).

Telles sont donc les différences entre ces matières tinctoriales. J.-J. V.

EXTRAIT DES ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE.

Note sur la propriété décapante d'un chlorure double de zinc et d'ammoniaque, par M. Golfier Besseyre.

Il existe un chlorure double formé équivalent à équivalent de chlorure de zinc et de sel ammoniac, cristallisant avec une très-grande facilité, tantôt en tables, tantôt en prismes, très-soluble dans l'eau, décomposable par la chaleur en chlorhydrate d'ammoniaque qui se sublime, et en chlorure de zinc qui se fond.

Ce composé est remarquable par la propriété qu'il possède de faciliter si bien l'étamage, qu'on peut aisément très-bien étamer du cuivre ou du fer avec de l'étain, du plomb ou du zinc; du zinc avec de l'étain ou du plomb, et même de l'étain avec du plomb et réciproquement. Il met si bien à nu les surfaces métalliques sur lesquelles on

(1) La cochenille, *coccus cacti*, le kermès animal, *coccus ilicis*; l'insecte de la résine lacque, *coccus lacca* de Kerr, sont trois animaux du même genre, fréquentant des végétaux à sucs plus ou moins rouges, dont ils se nourrissent. Néanmoins, ils fournissent des couleurs purpurines beaucoup plus magnifiques que celles qu'on pourrait extraire de ces plantes. Il en est de même de la cochenille de Pologne (*coccus scleranthi*), mais les cochenilles du figuier, de l'oranger, de l'olivier, etc., ne fournissent point ces riches teintures, peut-être parce qu'elles n'existent nullement dans les *latex* ou sucs propres de ces arbres.

en fait l'application, qu'aussitôt le contact il se fait des alliages fusibles qui déterminent l'étamage; c'est ainsi, du moins, que l'auteur s'explique la possibilité, par l'intermède de ce sel, d'étamer une lame d'étain au moyen d'une lame de plomb, et réciproquement une lame du même plomb avec une lame du même étain.

On peut tirer un très-grand parti de ce sel dont la faible valeur permet de généraliser l'emploi. M. Besseyre a fait étamer avec du plomb seulement, une chaudière en tôle qu'il a employée pendant plusieurs mois à faire cristalliser des liqueurs chargées d'acide sulfurique, sans qu'elles aient présenté aucune apparence d'altération.

C'est surtout la dissolution de ce sel qu'il convient d'employer lorsque l'on veut étamer, car il est essentiel, pour le succès de l'opération, que les surfaces à étamer soient uniformément et très-complétement recouvertes d'une couche de ce composé, ce qu'il est à peu près impossible d'obtenir quand on l'emploie en poudre.

Sur la mannite de l'avocatier, par M. Melsens.

M. Avequin, pharmacien, à la Nouvelle-Orléans, avait annoncé, en 1831, que la graine d'avocatier, fruit du *laurus persea*, contenait une quantité notable de mannite.

M. Melsens, ayant reçu de M. Dumas de la graine d'avocatier et de la mannite recueillies par M. Avequin lui-même, a voulu s'assurer de l'identité de cette mannite avec celle de la manne, en la soumettant à l'analyse élémentaire. Soit qu'il ait agi sur la mannite de M. Avequin, soit qu'il ait opéré sur celle qu'il avait retirée lui-même des graines d'avocatier, il a obtenu des proportions de carbone, d'hydrogène et d'oxygène qui s'accordent parfaitement avec les résultats de l'analyse de la mannite de la manne faite par M. Liebig. F.-B.

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES.

Notice sur les eaux de Médagne en Auvergne, par M. Perrot, médecin, aux Martres d'Artières.

Les eaux minérales de Médagne sont situées dans la commune de Joze, canton de Maringues, arrondissement de Thiers, sur la rive droite de l'Allier, à trois lieues de Clermont-Ferrand. Elles sont fournies par trois sources principales. Ces eaux, particulièrement celles de la source du gros bouillon, présentent les caractères suivants: elles sont limpides, incolores, et répandent une odeur prononcée de bitume; leur saveur, d'abord aigrelette et ensuite piquante, laisse dans la bouche un arrière-goût alcalin. Elles moussent et pétillent comme le vin de Champagne. Leur pesanteur spécifique diffère peu de celle de l'eau distillée.

Un litre de ces eaux contient:

Acide carbonique	1,538
Azote	des traces.
Bi-carbonate de soude	4,051
Chlorure de sodium	0,672
Sulfate de soude	0,706
Silice. Matière organique. Fer.	Des traces, du moins en quantités inappréciables au poids.

En somme, elles contiennent par litre près de 7 grammes de principes minéralisateurs, et peu de sources thermales ont offert un semblable résultat.

Ces eaux sont très-remarquables aussi par la matière organique qu'elles renferment, et qui les rend douces au toucher et comme savonneuses. (*Extrait des travaux du Congrès scientifique tenu à Clermont-Ferrand en septembre* 1838.)

Procédé pour la fabrication en grand du chlorate de potasse, par M. Pelouze.

M. Pelouze, dans la séance de la Société philomathique du 18 janvier dernier, a proposé un nouveau procédé pour la fabrication de ce sel. Ce procédé consiste à substituer le carbonate de soude au carbonate de potasse que l'on avait jusqu'ici exclusivement employé. En décomposant ce carbonate par le chlore, avec les précautions convenables, on obtient du sel marin et du chlorate de soude que l'on peut ensuite facilement transformer en chlorate potassique, au moyen d'un des sels de potasse les moins coûteux du commerce.

Nous devons rappeler à cette occasion le mémoire fort intéressant que M. Vée a publié dans ce journal, en 1833, (tom. XIX, p. 270), sur la fabrication du chlorate de potasse, au moyen du chlorure de chaux et du chlorure de potassium.

Fabrication du flint-glass et du crown-glass.

Le 27 janvier dernier, M. Bontems, directeur-gérant des verreries de Choisy-le-Roi, a lu à l'Académie des sciences un mémoire, dans lequel il décrit le procédé à l'aide duquel il est parvenu à fabriquer du flint-glass et du crown-glass exempts de stries, de bulles et parfaitement blancs.

Avant lui, M. Guinand avait réussi à obtenir du flint-glass sans stries, en brassant le verre fondu de manière à en former une masse exactement homogène. Il était parvenu à ce résultat, en faisant fabriquer des cylindres en terre réfractaire, de la même nature que celle des creusets. Ces cylindres, fermés par le bas, étaient ouverts par le haut, de manière à recevoir des barres de fer à crochets, à l'aide desquels on pouvait les mouvoir dans la masse du verre fondu aussi longtemps que cela était nécessaire,

les barres de fer pouvant être renouvelées dans le cylindre à mesure qu'elles s'échauffaient. M. Guinand avait ainsi résolu une partie du problème de la fabrication des verres d'optique, mais il avait laissé dans l'incertitude quelques éléments de ce problème important. Guidé par l'expérience de cet habile manufacturier, M. Bontems a reconnu que dans la fabrication du flint-glass et du crown-glass, l'absence des bulles dépendait des proportions des éléments du verre et de la direction du feu vers la fin de l'opération; aussi, tandis que jusqu'ici on n'avait pu donner au flint-glass qu'une densité de 3,2 sans nuire à sa blancheur, il est parvenu à produire du flint-glass d'une densité de 3,6 aussi blanc que le plus beau cristal, et du crown-glass aussi blanc que la plus belle glace de Saint-Gobain ou de Saint-Quirin. Il est en mesure d'ailleurs de fournir aux opticiens des disques de flint-glass et de crown-glass de 40, 50 et même 60 centimètres de diamètre. il a joint à son mémoire les plans de ses fours et creusets, et indiqué tous les détails de ses procédés. F. B.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

de la séance de la Société de Pharmacie de Paris, du 5 février 1840.

Présidence de M Soubeiran.

La Société reçoit une note de M. Lablée sur le sirop de pensée sauvage. MM. Baget et Béral, rapporteurs,

Un ouvrage de M. Moisant de Nantes, intitulé *Flore Nantaise*. M. Capest est chargé de faire un rapport sur cet ouvrage et de présenter M. Moisant comme membre correspondant.

Une note sur les extraits mucilagineux secs, tels que ceux de graine de lin, de semences de coings, de racine de

guimauve, de lichen, par M. Dausse qui demande à être admis dans la Société comme membre résidant. MM. Thieullen et Mialhe, rapporteurs.

Un mémoire sur l'extraction de la fécule bleue du *polygonum tinctorium*, par M. Taurel d'Avallon. M. Bussy, rapporteur.

La deuxième édition du *Traité de Pharmacie*, de M. Soubeiran.

Un numéro des *Annales des Mines*, la *Gazette Éclectique* de Vérone, divers journaux allemands.

M. le président annonce le décès de M. Lodibert; M. Vée donne lecture du discours qu'il a prononcé au nom de la Société, sur la tombe de cet honorable pharmacien.

M. Chevallier est invité à rendre compte à l'avenir des séances de l'Académie de médecine, à la place de M. Lodibert, qui était chargé de ce soin.

M. Guibourt fait un rapport verbal sur la *Pharmacopée universelle* de Geiger, continuée par Mohre. Il discute et critique plusieurs des formules renfermées dans cet ouvrage, auquel il reconnaît d'ailleurs un vrai mérite. Il propose que des remerciements soient adressés à M. Mohre. Ses conclusions sont adoptées.

A l'occasion d'une formule de liqueur propre à noircir les cheveux, extraite de la pharmacopée de Geiger, et citée par M. Guibourt, M. Robinet annonce qu'en Chine, on modifie la couleur des cheveux par l'application d'un traitement interne qui les noircit pour la vie. Un missionnaire français qui était parti pour ce pays avec des cheveux roux, en est revenu avec des cheveux noirs, après avoir suivi ce traitement.

M. Dubail présente à la Société une note de M. Sévin, pharmacien à la Ferté-sous-Jouarre, sur l'hydrolat de fleurs d'orangers. Il est prié de faire un rapport sur ce travail.

M. Guibourt rend compte d'une lettre qu'il a écrite à

l'Académie des sciences dans le but de rappeler à l'occasion du mémoire de M. Péligot sur la canne à sucre, les observations publiées en 1835, sur le même sujet, par M. Avequin, pharmacien à la Nouvelle Orléans.

NÉCROLOGIE.

A peine un mois s'était écoulé depuis la mort de M. Fauché, qu'une perte non moins déplorable frappait encore la pharmacie française dans la personne de M. Lodibert, ancien pharmacien en chef d'armée, officier de la Légion-d'Honneur, membre de l'Académie royale de médecine et de la Société de Pharmacie de Paris.

M. Lodibert a succombé le 23 janvier, à l'âge de 68 ans, à la suite d'une longue et douloureuse maladie.

M. Le Canu, au nom de l'Académie de médecine, M. Vée, au nom de la Société de pharmacie, ont dignement rappelé sur sa tombe les principales circonstances de sa carrière laborieuse, et payé à sa mémoire un juste tribut d'honneur et de regrets.

M. Vée s'est exprimé en ces termes :

Messieurs,

Des voix amies et éloquentes viennent de vous rappeler la vie si pleine et si utile de M. Lodibert; on vous a dit quels services il rendit à la patrie, à quels travaux scientifiques il sut se livrer au milieu des agitations de sa carrière administrative et militaire; car lui aussi appartient aux hommes de la révolution et de l'empire qui jetèrent un si vif éclat sur ces temps qui vivent encore brillants dans nos souvenirs, à nous que notre enfance ou notre jeunesse en ont rendus témoins presque oculaires, mais qui sont déjà de l'histoire pour la génération active qui vient nous remplacer.

Messieurs, ma tâche sera plus courte, mais non moins douloureuse; je viens vous parler du vide et des regrets que la mort de M. Lodibert laisse au sein de la Société de pharmacie, de cette Société qui vient de perdre en un si court espace de temps deux hommes éminents que la pharmacie militaire lui avait prêtés, Fauché et Lodibert! perte qui lui en rappelle une autre plus ancienne, mais toujours vivement sentie, celle de Sérullas.

Vous, Messieurs, qui vous pressez autour de cette tombe encore ouverte, dans la pénible attente de la voir se refermer bientôt sur le collègue que nous regrettons, vous avez tous connu Lodibert; je n'ai pas besoin de vous dire quelle place il occupait dans une Société telle que la nôtre, combien ses lumières, sa constante assiduité, sa parole à la fois si grave et si modeste, lui donnaient d'autorité chez nous comme partout où vous l'avez vu placé; car il ne possédait pas seulement la tête d'un savant, mais il avait un cœur d'honnête homme qui prenait feu chaque fois que la dignité ou la moralité de l'art auquel il était si profondément attaché se trouvaient intéressées.

M. Lodibert avait beaucoup voyagé, il était au milieu de ces apôtres armés de la civilisation française qui ont payé à l'Europe, en lumières et en libertés les désastres de la guerre qu'ils lui ont fait endurer; mais lui ne s'était pas contenté de semer, il avait aussi immensément recueilli. Studieux et philosophe observateur, les langues, la littérature et les mœurs des pays qu'il avait parcourus, lui étaient devenues familières, il en connaissait surtout les institutions professionnelles qui y règlent l'exercice de notre art, il s'y était lié avec tous les hommes remarquables qui honorent la pharmacie sur ces terres étrangères, et avait conservé des relations avec beaucoup d'entre eux. Aussi, que de correspondances utiles n'a-t-il pas amenées à la Société, combien ne l'a-t-il pas éclairée sur celles qui se présentaient! Nous trouvions dans l'érudition et l'esprit si juste de

M. Lodibert une source inépuisable de renseignements et de savants avis désormais perdus pour toujours. Puisse au moins, et ce serait un adoucissement aux regrets que nous éprouvons, quelqu'un de ses plus jeunes émules dans la carrière spéciale qu'il a si brillamment remplie, venir occuper la place qu'il laisse au milieu de nous!

Messieurs, la mémoire de M. Lodibert vivra toujours au sein de ceux qui l'ont connu, et la Société de pharmacie devait bien ce dernier hommage à l'un de ses meilleurs, de ses plus honorables membres ; elle aurait pu trouver un interprète plus éloquent de ses regrets, mais nul qui fût plus profondément affligé de la perte de l'homme de bien dont nous allons laisser ici les restes inanimés.

RAPPORT

Fait à la Chambre des députés par M. Taillandier, *sur une pétition des Pharmaciens de Paris et de plusieurs départements.*

La loi du 21 germinal an XI, qui régit l'enseignement et l'exercice des professions médicales, est depuis plus de trente ans l'objet de réclamations unanimes, et cependant, chaque année, de nouveaux obstacles font ajourner une législation nouvelle, qui devient de jour en jour plus indispensable. Justement fatigués d'une attente si longue, à la faveur de laquelle les abus se multiplient d'une manière déplorable, les pharmaciens de Paris ont senti le besoin de rappeler, par une manifestation générale et pressante, l'attention des chambres et du gouvernement sur la nécessité des réformes qu'ils réclament en vain depuis tant d'années. Dès l'ouverture de la session législative, une pétition signée par un très-grand nombre de pharmaciens de Paris et des départements a été adressée aux deux chambres.

En même temps la Société de pharmacie de Paris, et

la Société de prévoyance des pharmaciens de la Seine, se sont empressées de joindre leurs voix à celles des pétitionnaires, en mettant sous les yeux des députés le travail qu'elles avaient préparé depuis 1834, sur la réorganisation de la pharmacie.

Enfin, le 15 février dernier, M. Taillandier, organe de la commission des pétitions, a présenté à la chambre des députés le rapport suivant, que nous nous empressons de consigner tout entier dans notre journal, comme une haute consécration de la nécessité urgente de régler par une loi nouvelle l'enseignement et l'exercice de la pharmacie.

Rapport de M. Taillandier.

La profession de pharmacien a dû suivre les phases diverses de l'art de guérir. Liée intimement à ce bel art, elle s'est en quelque sorte exercée sous son influence immédiate. Ainsi, dès 1336, sous Philippe VI, nous trouvons une ordonnance portant que les médicaments préparés par les apothicaires de Paris seront visités par les médecins de la Faculté. Ce règlement reçut une sanction nouvelle en 1353, en 1390, en 1437. Un édit rendu par Louis XIII en 1633 réglementa cette profession sur des bases nouvelles, dont plusieurs existent encore aujourd'hui. Tout individu qui voulut devenir pharmacien fut tenu d'être examiné par les gardes de la profession; il devait faire ensuite quatre années d'apprentissage et servir les maîtres pendant six ans; il subissait trois examens, faisait ce que l'on appelait alors un *chef-d'œuvre;* puis il était reçu s'il montrait une capacité suffisante. En 1777, une déclaration du roi vint définitivement séparer la pharmacie de l'épicerie, car ces deux professions avaient souvent été confondues dans la pratique. Cette déclaration créa le *Collége de pharmacie*, c'est-à-dire la réunion en une seule corporation de tous ceux qui, soit comme maîtres, soit comme privilégiés, exerçaient la pharmacie à Paris.

Tel était l'état des choses lorsque la révolution éclata. L'assemblée constituante s'empressa d'émanciper les professions commerciales et industrielles de l'entrave des maîtrises, et la loi du 2 mars 1791 comprit les droits du Collége de pharmacie parmi ceux qui étaient supprimés. Mais on ne tarda pas à s'apercevoir que la profession de pharmacien n'était pas de celles qui pouvaient sans inconvénients être libérées de toute condition d'aptitude; et dès le 17 du même mois, un décret vint déclarer « que les lois, statuts et règlements existant au 2 mars précédent, relatifs à l'exercice et à l'enseignement de la pharmacie, continueraient d'être exécutés suivant leur forme et teneur. »

La loi du 21 germinal an XI organisa les écoles de pharmacie et traça les règles auxquelles devaient être assujettis ceux qui se proposaient d'exercer cette profession. C'est cette loi qui est encore en vigueur et dont l'insuffisance est reconnue depuis longtemps.

Par la loi du 21 germinal an XI, trois écoles de pharmacie furent créées à Paris, à Montpellier et à Strasbourg, où sont établies aussi les trois Facultés de médecine du royaume. Ces écoles ont le droit d'examiner et de recevoir, pour toute la France, les élèves qui se destinent à la pratique de cet art.

La première condition pour un jeune homme qui veut embrasser la profession de pharmacien est de passer huit années au moins comme élève dans des pharmacies légalement établies. Cependant, les élèves qui ont suivi pendant trois ans les cours donnés dans une des écoles de pharmacie ne sont tenus, pour être reçus, que d'avoir résidé trois autres années dans ces pharmacies.

L'examen et la réception des pharmaciens sont faits, soit dans l'une des trois écoles de pharmacie, soit par les jurys médicaux établis dans chaque département pour la réception des officiers de santé. Ces examens sont au nombre de trois. Pour être reçu, l'aspirant doit avoir au

moins vingt-cinq ans accomplis ; les frais d'examen sont de 900 fr. dans les écoles de pharmacie, et de 200 fr. pour les jurys.

Tout aspirant reçu dans une école de pharmacie peut s'établir dans toute l'étendue du royaume, tandis que ceux qui ont été reçus par les jurys médicaux ne peuvent s'établir que dans l'étendue du département où ils ont été reçus. Du reste, aucune autre distinction n'existe entre eux, à la différence des docteurs en médecine et des officiers de santé, dont les droits ne sont pas les mêmes.

Le texte de la loi de germinal an XI est destiné à régler la police de la pharmacie, et les visites auxquelles sont soumis ceux qui exercent cette profession.

Cette organisation de la pharmacie en France est-elle suffisamment bonne? Les pétitionnaires sont loin de résoudre affirmativement cette question, et nous devons nous empresser d'ajouter que les corps savants et le gouvernement lui-même reconnaissent les vices de la législation existante en cette partie.

Dans la pensée des auteurs de la pétition, les principaux inconvénients de cette législation viennent de la trop grande concurrence qui existe entre les pharmaciens, et de la facilité fâcheuse avec laquelle on est reçu dans leur corps.

Ils font remarquer avec beaucoup de raison que la pharmacie est un état mixte qui tient aux professions savantes par les études qu'elle exige, et au commerce par ses relations habituelles avec le public. Ils appellent de tous leurs vœux un état de choses qui fasse ranger leur honorable carrière plutôt parmi les fonctions publiques que parmi les professions commerciales. Pour arriver à ce but, ils désireraient que le nombre des pharmaciens fût fixé, et qu'une chambre syndicale, établie dans chaque arrondissement, vînt mettre des bornes aux empiétements toujours croissants de l'empirisme et du charlatanisme. En échange de la nouvelle position qu'ils réclament, ils consentiraient à ce que le prix des médicaments fût fixé par l'autorité,

comme cela se pratique en Allemagne et dans plusieurs autres contrées du nord de l'Europe, où la profession de pharmacien est aussi limitée.

Votre commission, Messieurs, ne pourrait donner sa pleine adhésion à cette partie des vœux des pétitionnaires.

Sans doute, ainsi que nous vous l'avons dit, l'assemblée constituante elle-même a reconnu que la profession de pharmacien ne pouvait être affranchie de toute espèce de garantie de la part de ceux qui l'exercent; mais elle a voulu qu'ils continuassent à être assujettis à des épreuves probatoires et à d'autres conditions spéciales. Il y a loin de là à une limitation d'une profession qui, malgré l'instruction scientifique qu'elle exige, ne saurait perdre son caractère commercial. Nous désirons vivement que la législation à intervenir puisse mettre un frein salutaire au succès du charlatanisme. Il faut, nous en convenons, un grand courage au pharmacien qui, se renfermant dans le cercle de ses savantes et modestes élucubrations, n'arrive point au chemin de la fortune, tandis que d'audacieux empiriques, spéculant sur la crédulité publique et se servant outre mesure des réclames et des annonces de feuilles quotidiennes, trouvent d'énormes bénéfices dans la vente des panacées prétendues universelles. Le charlatanisme, il faut bien en convenir, est une maladie de notre époque, et la pharmacie est, plus qu'une autre profession, susceptible d'en devenir la victime; mais, quel que soit le juste désir que nous ayons de voir cesser de si graves abus, nous ne pouvons méconnaître les principes de notre droit public, qui veulent que la plus entière concurrence puisse exister entre les professions commerciales.

D'ailleurs n'existe-t-il pas d'autres moyens de remédier aux inconvénients qui résultent de l'état actuel de la pharmacie? Nous le pensons, Messieurs; et à cet égard nous nous appuierons sur une autorité très-compétente en cette matière; nous voulons parler de la Société de pharmacie de Paris et de la Société de prévoyance des pharmaciens

du département de la Seine. Un rapport fait à ces deux sociétés, et dont elles ont adopté les conclusions, indique plusieurs moyens d'arriver à une réorganisation de la pharmacie en France.

La première chose à faire serait de donner plus d'efficacité à l'enseignement pharmaceutique. Les écoles de pharmacie, en effet, telles qu'elles sont organisées aujourd'hui, n'offrent pas toutes les garanties que l'on pourrait désirer pour l'aptitude des candidats qui y subissent leurs examens. Il faudrait augmenter le nombre de ces écoles, les rattacher à l'Université, et donner un traitement fixe aux professeurs, qui maintenant ne perçoivent pour tout salaire que le produit des examens. Quant aux jurys médicaux, on s'est souvent récrié contre le peu de garanties qu'ils présentent, tant pour la réception des officiers de santé que pour celle des pharmaciens; et les hommes les plus versés dans cette matière n'hésitent pas à réclamer la suppression de cette institution.

Il serait aussi à désirer que tout aspirant à la profession de pharmacien fût d'abord reçu bachelier ès-lettres; par là on s'assurerait que les jeunes gens qui se destinent à une carrière qui demande une instruction solide ont fait de bonnes études classiques, et possèdent, comme tous ceux qui en général se trouvent dans cette condition, des sentiments trop élevés pour vouloir recourir à un indigne charlatanisme.

Une fois ces garanties d'aptitude admises, l'autorité publique devrait veiller à ce que des individus exerçant des professions se rapprochant de celle des pharmaciens, tels que les médecins, les herboristes, les droguistes et les épiciers, n'empiétassent pas sur leurs attributions; elle devrait également prendre les plus grandes précautions pour défendre la vente des *remèdes secrets*, sauf les cas où les inventeurs seraient munis d'une autorisation délivrée par l'autorité compétente.

Enfin, la visite des pharmaciens, leur police, la créa-

tion des conseils médicaux devant remplacer les jurys et exercer une sorte d'autorité disciplinaire, devraient appeler également l'attention du législateur.

Nous vous l'avons dit, Messieurs, il y a bien longtemps déjà que cette matière fait l'objet des réclamations des parties intéressées. En 1817, une première pétition fut adressée à la chambre des députés par des pharmaciens pour obtenir la réorganisation de leur profession. En 1825, un projet de loi fut présenté dans cette vue à la chambre des pairs; mais M. le comte Chaptal, rapporteur, ayant montré la nécessité qu'il y avait de faire de nombreuses modifications à ce projet, il fut retiré. En 1828, nouvelle pétition à la chambre; le ministre de l'intérieur adressa aux Facultés de médecine, aux Écoles de pharmacie et à l'Académie royale de médecine, une série de questions destinées à éclaircir quelques points difficiles et à préparer les éléments d'un nouveau travail. En 1833, M. Guizot, ministre de l'instruction publique, reprit cette affaire et provoqua une nouvelle enquête. A sa demande l'Académie royale de médecine prépara un rapport, dû à l'expérience du savant médecin M. Double, dans lequel furent signalés les graves inconvénients qui résultent de la législation existante. Ce fut aussi à cette époque que la *Société de pharmacie* de Paris fit le rapport dont je viens d'avoir l'honneur de vous parler, et qui a été distribué, il y a peu de jours, à la chambre. En 1834, et par suite de ces divers travaux, le même ministre, M. Guizot, nomma une commission à l'effet de puiser dans tous les documents recueillis les matériaux d'un travail complet sur toutes les parties de l'enseignement et de l'exercice des professions médicales.

Une nouvelle commission fut instituée par M. de Salvandy, dans le même but, en 1838. Cette commission employa un grand nombre de séances, sous la présidence du ministre, à préparer un projet de loi. Ce projet doit se trouver, comme les précédents, dans les cartons du

ministère de l'instruction publique, et nous n'hésitons pas à dire qu'il est à désirer que M. le ministre actuel veuille bien en prendre connaissance et en saisir les chambres aussitôt qu'il y aura fait les modifications qu'il croira convenable d'y apporter.

Vous voyez, Messieurs, que la pétition des pharmaciens de Paris, à laquelle ont adhéré ceux de cinquante villes de France, est en termes dignes de votre haute sollicitude. Nous pensons que le gouvernement devra s'éclairer sur les graves questions que présente la législation relative à la pharmacie, en recherchant quel est l'état de cette législation en Allemagne, en Norwége et en Russie; il y trouvera des documents qui pourront lui profiter pour l'examen de ces questions.

Messieurs, il y a un fait incontestable, c'est que la profession de pharmacien est loin d'être en France à la hauteur où elle doit aspirer; peu d'états demandent autant de lumières, d'instruction, de désintéressement; peu, cependant, sont autant devenus la proie du charlatanisme; peu surtout offrent moins de ressources à ceux qui veulent l'exercer honorablement. L'attention du législateur doit être appelée sur les moyens d'apporter un prompt remède au mal que nous vous avons signalé, et, par cette considération, nous avons l'honneur de vous proposer le renvoi des pétitions des pharmaciens à M. le ministre de l'instruction publique.

Le renvoi est adopté.

PARIS. — IMPRIMERIE DE FAIN ET THUNOT,
IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Racine, 28, près de l'Odéon.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

N° IV. — 26ᵉ *Année.* — AVRIL 1840.

MÉMOIRE

Sur les produits résultant de l'action de l'acide azotique sur l'aloès, et leur application à la teinture.

Par M. A. Boutin, ancien préparateur du Cours de M. Gay-Lussac, au Muséum d'histoire naturelle.

L'action de l'acide azotique, en général, sur les matières organiques offre le plus grand intérêt. Les produits variés à l'infini, auxquels elle donne naissance, ont fixé depuis longtemps l'attention des chimistes les plus habiles. Quelques-uns de ces produits parfaitement définis ont reçu d'importantes applications dans les arts; d'autres, moins bien connus, sont restés jusqu'à ce jour sans aucune utilité, sinon dans la science, du moins dans l'industrie.

Aujourd'hui je serais trop heureux si par mes faibles efforts l'art de la teinture, que nous voyons chaque jour s'enrichir des plus belles découvertes, m'était redevable de l'application d'une nouvelle matière colorante, restée jusqu'à ce jour dans l'oubli; car M. Braconnot et, après lui, M. Liebig ne l'ont pas obtenue parfaitement pure, ou au moins ce qu'ils en ont dit porte à le croire, comme nous le ferons remarquer plus loin.

§ Ier.

Occupons-nous d'abord de l'action de l'acide azotique sur l'aloès : si l'on prend une partie d'aloès succotrin et 8 parties d'acide nitrique ordinaire à 36°; si on introduit le tout dans un ballon dont la capacité doit être huit ou dix fois plus grande que le volume des matières employées, et si on l'expose à une douce chaleur sur un bain de sable, on remarque d'abord que la liqueur prend une couleur d'un très-beau vert émeraude, sans qu'il paraisse se produire de réaction sensible; mais à mesure que la température s'élève, la liqueur se fonce de plus en plus, passe au brun, et la réaction s'annonce bientôt par des vapeurs rutilantes, qui remplissent toute la capacité vide du ballon. Alors il faut le retirer et laisser la réaction se continuer d'elle-même; elle devient quelquefois tellement vive et offre un dégagement si abondant de gaz nitreux, que toute la matière passe par-dessus le col du ballon.

La réaction étant terminée, on introduit la liqueur dans une cornue assez grande et munie d'un récipient, et on distille environ la moitié ou les deux tiers du liquide. Pendant la distillation, il se précipite une poudre jaune. On retire le tout de la cornue, on laisse refroidir, et on étend d'une certaine quantité d'eau; il se forme à l'instant un nouveau précipité jaune floconneux, semblable au premier, on le recueille avec lui sur un filtre, on le lave parfaite-

ment à l'eau chaude, jusqu'à ce que le liquide qui filtre soit d'un très-beau rouge pourpre et que le précipité paraisse avoir lui-même acquis cette couleur. Le précipité ainsi purifié, puis desséché, se présente sous forme d'une poudre d'un brun rouge. Nous le désignerons sous le nom d'acide polychrômatique.

Avant de décrire cet acide, il est bon de mentionner ici les autres produits qui se forment concurremment avec lui pendant la réaction de l'acide azotique sur l'aloès. Deux de ces produits sont connus, ce sont l'acide oxalique et l'acide carbazotique; mais on en obtient un troisième qu'on n'avait pas encore signalé et qui offre un mode de formation et des propriétés trop remarquables pour ne pas faire désirer son étude approfondie et son analyse. Nous regrettons beaucoup de ne pouvoir donner cette analyse dans ce mémoire, qui a pour but une nouvelle application à l'art de la teinture; dans un prochain travail, nous étudierons avec détail ce nouveau corps auquel nous avons donné le nom de *cyanile*. Nous pouvons déjà annoncer une si grande analogie entre le cyanile et l'acide hydrocyanique, soit sous le rapport de son odeur, soit sous celui de ses effets toxiques, qu'on peut jusqu'à un certain point se demander s'il n'est pas un isomère de ce dernier. A la fin de ce travail, nous donnerons quelques détails sur sa formation et ses propriétés les plus remarquables.

§ II. *Acide polychrômatique.*

Ce corps qui a été désigné par M. Braconnot sous le nom d'acide aléotique, et par M. Liebig sous le nom de substance amère d'aloès, se présente, non pas avec une belle couleur jaune, comme le dit ce dernier chimiste, mais bien avec une couleur d'un brun rouge assez foncé, ayant une saveur très-amère et astringente, sans odeur sensible, rougissant le papier de tournesol, n'offrant aucune forme cristalline. Quel

que soit le dissolvant auquel on puisse le soumettre, il s'en précipite toujours par le refroidissement à l'état solide et amorphe : à une température de 300 à 400° C. il se décompose instantanément et fuse comme la poudre, en détonant légèrement. Les produits qu'il donne sont, comme l'indique M. Liebig, du gaz oxyde de carbone, de l'acide carbonique, de l'azote, du gaz oléifiant, de l'acide hydrocyanique ou du cyanile, et très-peu de résidu charbonneux. Projeté sur un charbon incandescent, il fuse et donne une vapeur pourpre, ayant une odeur cyanique. Il est peu soluble dans l'eau à la température ordinaire, mais le peu qui se dissout suffit pour colorer une grande masse d'eau. Ce liquide acquiert une belle couleur pourpre à la température ordinaire. Il faut plus de 850 parties d'eau pour dissoudre une partie d'acide polychrômatique, à la température de 100° C. Il se dissout dans 70 ou 80 parties d'alcool à 36° à la température ordinaire. Les acides minéraux le dissolvent à l'aide de la chaleur et le laissent déposer par le refroidissement, ainsi que l'a remarqué M. Liebig ; mais alors il est imprégné du dissolvant acide et il est d'un beau jaune. Pour le purifier, il suffit de le bien laver, comme il a été dit plus haut. Si on veut l'avoir dans un plus grand état de pureté, pour en faire l'analyse, il faut le combiner, soit à la potasse, soit à la soude, en employant le carbonate de ces bases, puis faire cristalliser le sel plusieurs fois et le décomposer ensuite par l'acide hydrochlorique étendu, verser le précipité d'acide polychrômatique sur un filtre et bien le laver à l'eau distillée chaude. Ainsi purifié, il brûle sur une lame de platine sans résidu sensible. L'acide polychrômatique se combine avec tous les oxydes métalliques et forme avec eux des sels dont les plus solubles cristallisent très-bien. Beaucoup sont insolubles ; tous sont diversement colorés ; quelques-uns fulminent à une certaine température, mais non par la percussion.

Le polychrômatate potassique cristallise en petites ai-

guilles prismatiques, d'une très-belle couleur rouge de sang ; il a une saveur astringente et légèrement amère ; il est beaucoup plus soluble à chaud qu'à froid ; projeté sur un charbon incandescent, il fuse comme le nitre; traité par l'alcool lorsqu'il est parfaitement pur, il ne se décompose pas en nitre et en une matière jaune amère, comme l'indique M. Liebig. Cela prouve que ce chimiste n'avait pas obtenu l'acide polychrômatique exempt d'acide nitrique.

Le polychrômatate d'argent cristallise en petites aiguilles prismatiques extrêmement fines, d'un violet très-foncé ; il est, pour ainsi dire, insoluble à froid, et très-soluble à chaud. Projeté sur un charbon, il fulmine légèrement ; il est sans saveur sensible ; on l'obtient par double décomposition du polychrômatate de potasse avec le nitrate d'argent (1).

§ III. *Application de l'acide polychrômatique à la teinture.*

Les nuances variées que j'ai obtenues sur la soie avec l'acide polychrômatique, nuances qui peuvent également s'appliquer sur la laine, seront un jour, je n'en doute pas, du plus grand intérêt pour la teinture, parce que toutes ces nuances sont beaucoup plus solides que celles obtenues avec les matières colorantes jusqu'à ce jour employées, surtout avec les matières colorantes végétales. L'application que j'en ai pu faire dans mon établissement de teinture, soit en l'employant seul, soit en le mélangeant avec d'autres matières colorantes, pour donner aux nuances plus de solidité, m'a démontré les avantages que la teinture et

(1) L'acide polychrômatique, d'après une analyse de M. Pelouze, serait formé de carbone 40,0. — Hydrogène 1, 1. Azote 12, 2. Oxygène 46,6, ce qui donne la formule $C^{15} Az^{2} H^{a} O^{13}$. Cette analyse, ajoute M. Pelouze, pour être définitivement admise, aurait besoin d'être répétée et contrôlée par celles de quelques polychrômatates. Elle suffit toutefois pour faire distinguer l'acide polychrômatique des acides carbazotique et indigotique qui offrent beaucoup de ressemblance avec lui.

l'impression pourraient retirer de son emploi, puisque cet acide s'obtient très-facilement, et que, sous un petit volume, il a une très-grande puissance de coloration. J'ai présenté à l'Académie des Sciences des échantillons teints depuis plus de quatre ans, et qui ont fait deux fois le voyage de Paris à Saint-Pétersbourg, sans que l'action de la mer ait en rien avarié les nuances. Je vais indiquer succinctement les procédés et les mordants que j'ai employés pour fixer toutes ces nuances.

N° 1.

Les nuances bois, plus ou moins foncées, sont obtenues au moyen de l'acétate de cuivre (cristaux de Vénus), en mordançant la soie dans une dissolution de ce sel à la température de 70 à 80° C. On la lave ensuite dans une eau ammoniacale et on la passe sur un bain d'acide polychrômatique, ayant la même température que le mordant; on avive la nuance avec l'acide acétique étendu.

N° 2.

Les nuances corinthe se fixent en mordançant la soie avec l'acide citrique ou tartrique, en dissolution étendue, à une température de 40° C., et la plongeant ensuite dans un bain plus ou moins foncé d'acide polychrômatique, à une température de 50 ou 60° C.

La nuance rose s'obtient de la même manière, en ajoutant un peu d'alun dans le bain de teinture qui doit être très-faible.

N° 3.

Les nuances violettes, plus ou moins foncées, s'obtiennent en ajoutant au bain d'acide polychrômatique de l'ammoniaque liquide et de l'acide acétique; et ce n'est

que lorsque le bain est bien tourné au violet que l'on doit y teindre la soie, à une température de 40 à 50° C. (1).

N° 4.

Les deux nuances petit-gris sont fixées par un mordant mixte de proto-chlorure d'étain et de proto-chlorure de manganèse, en mordançant la soie dans la dissolution chaude de ces sels et la rafraîchissant ensuite sur une eau de rivière, la teignant enfin dans un bain chaud d'acide polychrômatique, auquel on ajoute un peu d'acide tartrique.

N° 5.

La couleur bleue s'obtient en tournant le bain d'acide polychrômatique par un sel double préparé avec le proto-chlorure d'étain et le bi-tartrate de potasse (crème de tartre). Le bain tourne d'abord au violet, on y ajoute ensuite une dissolution de chlorure d'étain et d'acide tartrique. Quelques gouttes d'ammoniaque liquide suffisent pour tourner le bain au bleu; c'est alors qu'on peut y plonger la soie pour la teindre de cette couleur qui est très-solide.

N° 6.

Les nuances écrues, ou de fantaisie, sont obtenues en traitant, à la température de l'ébullition, l'acide polychrômatique par la potasse caustique en excès; y ajoutant un peu d'acide acétique et plongeant la soie dans le bain ainsi préparé, l'avivant ensuite sur une eau acidulée.

N° 7.

Les nuances aventurine sont obtenues avec le liquide

(1) Pour la soie, il convient que le bain soit acide; pour la laine, c'est le contraire. J'ai remarqué qu'en employant l'acétate d'ammoniaque tout formé on n'obtient pas les mêmes résultats; les nuances sont moins belles.

acide provenant de la réaction de l'acide nitrique sur l'aloès, après en avoir précipité l'acide polychrômatique. Ces nuances sont très-solides.

N° 8.

Le jaune a été obtenu avec l'acide carbazotique qui fournit aussi de très-belles nuances, et surtout des nuances très-solides sur la laine.

Le vert s'obtient en passant la soie teinte en jaune par l'acide carbazotique sur le bain de bleu, n° 5.

Je passe sous silence un très-grand nombre d'autres nuances que l'on peut obtenir avec l'acide polychrômatique, en faisant varier les mordants. Je me suis borné à noter ici les principales.

§ IV. *Du cyanile.*

Ce nouveau corps se produit, comme nous l'avons déjà dit, dans la réaction de l'acide nitrique sur la résine d'aloès, ou plutôt sur l'acide polychrômatique, résultant de cette même réaction. L'acide polychrômatique est alors transformé, comme nous le démontrerons ailleurs, en acide carbazotique et en cyanile, et autres divers produits. Le cyanile est liquide, incolore, lorsqu'il a été purifié en le distillant sur du chlorure de calcium, il possède une odeur très-forte qui rappelle celle du cyanogène; il est volatil, son point d'ébullition paraît être assez élevé, sa pesanteur spécifique est supérieure à celle de l'eau; il se précipite sous ce liquide, dans lequel il paraît très-peu soluble. Une ou deux gouttes versées dans un flacon de huit onces à moitié plein d'eau, suffisent pour donner à l'air qui en occupe le reste de la capacité des propriétés tellement toxiques qu'un oiseau auquel on le fait respirer tombe subitement privé de vie; un tube très-fin légèrement imprégné de cyanile, posé sur l'œil du même animal, amène

des résultats aussi fâcheux et aussi prompts. Le cyanile est très-stable dans sa composition ; il y a plus de deux ans que je conservais la faible quantité que j'ai présentée à l'Académie,

Nul doute que la connaissance de la composition de ce singulier corps ne conduise à des résultats intéressants pour la science, en fixant les relations qui doivent exister entre les divers produits auxquels donne naissance la réaction de l'acide azotique sur quelques substances organiques.

J'ai dit plus haut que le cyanile provenait d'une réaction secondaire que paraît exercer l'acide azotique sur l'acide polychrômatique. Cette opinion est d'autant plus admissible, que si on traite directement cet acide polychrômatique par l'acide nitrique à 36°, il en résulte de l'acide carbazotique et du cyanile.

Dans l'action de l'acide nitrique sur l'indigo, j'ai remarqué qu'il se forme également du cyanile, et tout porte à croire que ce corps se produit pendant le passage de l'acide indigotique à l'état d'acide carbazotique ; s'il en est ainsi, l'analyse du cyanile en devient d'autant plus intéressante à connaître.

Ce Mémoire, qui a été présenté à l'Institut le 4 janvier dernier, a été l'objet d'un rapport favorable de la part de MM. Thenard, Robiquet et Pelouze.

Sur l'huile de lin et le vernis à l'huile de lin, par Justus Liebig. (Annalen der Chemie und Pharmacie, vol. XXXIII, cah. 1, pag. 110.)

C'est sur la propriété de l'huile de lin, de se transformer peu à peu à l'air en une matière brillante non gluante, qu'est fondé son emploi important dans les arts et la peinture.

La promptitude avec laquelle s'opère ce changement, cette prétendue dessiccation de l'huile de lin, dépend en partie de son âge; l'huile de lin récente exige un temps plus long que l'huile ancienne, qui a déposé. On peut, comme on sait, accélérer extrêmement cette transformation, en chauffant jusqu'à l'ébullition l'huile de lin avant son emploi, soit seule, soit avec de l'oxyde de plomb ou de zinc; elle prend à cet état le nom de vernis à l'huile de lin. Ce vernis est plus ou moins coloré, plus épais que l'huile qui a servi à sa préparation; il se change, à la température ordinaire, dans l'espace de vingt-quatre heures, sur des plaques de verre, en un enduit non gluant, brillant comme une glace, tandis que l'huile de lin exige huit à dix jours pour éprouver le même changement.

Les modifications que l'huile de lin subit pour passer à l'état de vernis, ont été très-peu étudiées; suivant l'opinion la plus commune, l'oxyde de plomb lui fait éprouver une réduction partielle. L'huile s'empare de l'oxygène et de l'oxyde de plomb, et subit de cette manière, pendant la préparation du vernis, une partie des modifications, qu'elle n'éprouve à l'air que dans un laps de temps plus long.

D'après quelques recherches que j'ai entreprises sur la préparation du vernis, cette opinion n'est pas fondée; il paraîtrait au contraire que la transformation de l'huile de lin en vernis est basée sur l'élimination de substances, qui s'opposent à l'oxydation, en la ralentissant ou l'empêchant. Mes expériences n'ont pas eu pour objet, j'en fais la remarque expresse, la recherche de la cause de l'altération, que l'huile de lin éprouve dans son contact avec l'oxygène; mais elles se bornent simplement à l'action de l'oxyde de plomb sur l'huile de lin et à la recherche du meilleur mode de préparation du vernis.

Les expériences de Saussure, relatives à l'action du gaz oxygène sur les huiles siccatives, montrent une différence

extraordinaire sous le rapport de la durée du temps et de la période d'absorption de l'oxygène ; cette absorption s'opère en quelque sorte par bonds. Une couche d'huile de noix n'avait, par exemple, absorbé en huit mois que trois fois son volume d'oxygène ; au bout de ce temps, il observa une augmentation disproportionnée pour la rapidité, et telle, que la même couche avait dans les dix jours suivants absorbé vingt fois autant d'oxygène que dans les huit mois précédents.

Ce phénomène extraordinaire ne peut s'expliquer que par la présence d'une substance étrangère, qui, en dissolution dans l'huile, empêche le contact de l'oxygène, substance qui éprouve une oxydation semblable à celle de l'huile, bien qu'avec beaucoup plus de lenteur. Je ne déciderai pas si cette substance doit porter le nom de mucilage ; elle provient en tout cas de l'albumine végétale des semences employées à l'extraction de l'huile.

L'action de l'oxygène sur l'huile elle-même doit être empêchée par cette matière mucilagineuse ; on peut se la représenter comme enveloppant les molécules d'huile et paralysant leur propriété d'absorber l'oxygène jusqu'à sa propre destruction.

Les recherches suivantes suffiront peut-être pour justifier l'opinion qui attribue la transformation de l'huile de lin en vernis à une purification de l'huile, unique condition de sa propriété de se solidifier à l'air.

Si l'ébullition simple augmente, comme on sait, cette propriété, elle s'accroît encore plus, lorsqu'on ajoute de l'oxyde de plomb, de l'acétate de plomb ou de l'oxyde de zinc à l'huile en ébullition. L'ébullition à une haute température détruit peu à peu le mucilage ; il y a dissolution d'oxyde de plomb et formation d'une combinaison qui reste dissoute dans l'excès d'huile.

L'huile de lin pure bouillie et l'huile de lin à l'oxyde de plomb se sèchent toutes deux avec promptitude à l'air ;

mais la dernière paraît posséder cette propriété à un bien plus haut degré. C'est, je crois, une méprise, en tant que le jugement porte sur l'état de viscosité, que toutes deux prennent, par l'exposition, en couches minces, à l'air. L'huile de lin, soumise à l'ébullition avec de l'oxyde de plomb, est plus épaisse et tient en dissolution une combinaison solide, dont la séparation rend naturellement l'huile qui épaissit plus gluante que ne l'est l'huile de lin soumise seule à l'ébullition.

J'ai cru d'abord que la formation du vernis était due à une saponification ou à une destruction de la glycérine, l'une produite par l'oxyde de plomb, et l'autre par l'élévation de température.

Cette opinion paraissait justifiée par ce fait, que de l'huile de lin chauffée à 100° et mélangée avec de la litharge et à travers laquelle on faisait passer pendant une heure des vapeurs d'eau bouillante, se changeait en un excellent vernis qui se séchait promptement et facilement à l'air, et n'était que peu coloré. Mais lorsqu'on eut fait bouillir plus longtemps un mélange d'huile de lin avec de la litharge et de l'eau, on obtint une masse épaisse, qui se sécha très-difficilement à l'air, et conserva pendant longtemps une consistance d'onguent. Pour mettre hors de doute que la saponification n'est pas une condition de la formation du vernis, j'ai complétement saponifié de l'huile de lin par de la potasse caustique, et j'ai séparé l'acide oléique formé par de l'acide chlorhydrique. L'acide oléique retiré du savon d'huile de lin est sous la forme d'une huile épaisse, qui se prend en une masse cristalline à 10-12°; lorsqu'on sépare par le filtre, à une température un peu plus élevée, la portion solide qui s'est déposée, on obtient environ 1/10e de l'huile d'un corps blanc, solide, qui se dissout facilement dans de l'alcool chaud, et s'y dépose en aiguilles fines, à la manière de l'acide margarique. L'acide oléique liquide ne s'est pas séché plus promptement à l'air que l'huile de lin;

il a dissous à chaud une grande quantité d'oxyde de plomb, et, saturé de cet oxyde, il a pris la consistance d'une masse emplastique.

Lorsqu'on y eut fait dissoudre une quantité telle d'oxyde de plomb, qu'il conservât encore son état liquide, après le refroidissement, on obtint une combinaison identique dans ses propriétés avec l'huile de lin qu'on avait fait bouillir pendant plusieurs heures avec de l'eau et de la litharge, c'est-à-dire pas de vernis.

Il résulte, avec certitude de ce qui précède, que la formation du vernis est indépendante de la séparation de la glycérine d'avec l'huile; qu'au contraire cette substance prend part elle-même aux propriétés siccatives.

Ces recherches m'ont démontré dans l'emploi du sous-acétate de plomb le mode de préparation du vernis le plus simple et le meilleur.

Si l'on mêle avec soin, par l'agitation et à la température ordinaire, de l'huile de lin avec du sous-acétate de plomb, et qu'on laisse le mélange se clarifier par le repos, il se sépare une grande quantité d'un dépôt blanc limoneux contenant de l'oxyde de plomb; l'huile surnageante est transformée en un excellent vernis : il a une couleur jaune de vin; étendu en couches minces, il se sèche parfaitement en vingt-quatre heures et contient 4-5 p. 0/0 d'oxyde de plomb en dissolution. Les proportions suivantes sont avantageuses pour la préparation en grand. On verse dans un flacon, sur 500 grammes d'acétate de plomb, 2,500 grammes d'eau de pluie, et on ajoute, lorsque la dissolution est terminée, 500 grammes de litharge réduite en poudre très-fine; on accélère la dissolution de la litharge par l'exposition dans un lieu modérément chaud, et en remuant fréquemment; on peut la regarder comme terminée, lorsqu'on n'aperçoit plus de paillettes de litharge. Il se forme dans cette opération un dépôt blanc brillant, que l'on peut laisser dans la liqueur, ou en séparer par le fil-

tre. La dissolution s'opère dans un quart d'heure en chauffant jusqu'à l'ébullition ; si l'on n'emploie pas du tout la chaleur, il faut abandonner pendant plusieurs jours le mélange à lui-même.

La dissolution obtenue sert à la préparation de 10 kilog. de vernis ; on l'étend de son volume d'eau de pluie et on l'ajoute peu à peu et en agitant fréquemment à 10 kilog. d'huile de lin, dans laquelle on a préalablement divisé avec le plus de soin possible 500 grammes de litharge réduite en poudre très-fine. En renouvelant trois à quatre fois le contact de la dissolution plombique avec l'huile par des agitations réitérées, et laissant alors le mélange se clarifier en un lieu chaud, on obtient le vernis jaune de vin, et clair, surnageant la liqueur aqueuse, dans laquelle se trouve divisé en grande quantité le dépôt blanc, dont il a été question. La liqueur aqueuse filtrée contient toute la quantité d'acétate de plomb employé primitivement ; elle peut servir pour toutes les préparations suivantes, au lieu d'une nouvelle dissolution d'acétate de plomb, après qu'on y a fait dissoudre de nouveau 500 grammes de litharge.

Pour obtenir le vernis limpide, il est nécessaire de le filtrer à travers du gros papier non collé, ou sur du coton : il se sépare alors d'une poudre blanche fine, qui ne se dépose qu'avec lenteur par le repos. On peut le blanchir par l'exposition au soleil. Si l'on veut avoir du vernis exempt d'oxyde de plomb, il suffit d'en agiter une portion avec un peu d'acide sulfurique étendu, et d'abandonner la liqueur au repos ; il se sépare du sulfate de plomb, et au-dessus vient nager le vernis exempt de plomb, limpide et dans l'état de pureté. A.-G. V.

Sur la présence de l'iode dans l'huile de foie de morue, par L.-GMELIN. (Annalen der Pharmacie, vol. XXXI, cah. 3, p. 321.)

J'avais annoncé qu'il m'avait été impossible de découvrir de l'iode dans deux sortes d'huile de foie de morue, dont l'une était de couleur claire et l'autre brune; et j'avais laissé indécise la question de savoir si l'iode trouvé par d'autres chimistes provient de soude iodée employée aux expériences, ou si certaines espèces d'huile de foie de morue contiennent réellement de l'iode. Les recherches suivantes montreront que la véritable huile de foie de morue renferme évidemment de l'iode, et que les sortes que j'avais examinées étaient sophistiquées.

En traitant 60 grammes d'huile de foie de morue pure, provenant de Bergen en Norwége, par la méthode d'Hansmann (1), j'obtins par la dissolution, à l'aide de l'alcool, une masse saline, qui se comporta de la manière suivante: Sa solution aqueuse, mélangée d'amidon et d'acide sulfurique étendu donna une coloration violette, qui disparut aussitôt par l'addition d'huile de vitriol, pour faire place à une couleur jaune; cette solution donna également, avec l'amidon et l'acide chlorhydrique, une coloration violette, qui disparut bientôt par l'addition de chlorate de potasse. L'expérience fut renouvelée avec 750 grammes de la même huile. Les phénomènes furent les mêmes; seulement, en raison de la quantité plus considérable, la coloration de l'amidon fut beaucoup plus intense, et ne fut pas détruite aussi promptement par l'huile de vitriol ou le chlorate de potasse. Du carbure de soufre, agité avec la solution aqueuse de la masse saline additionnée d'acide chlor-

(1) Voyez, pour la description de la méthode d'Hansmann, le numéro d'octobre 1837, du *journal de Pharmacie*, p. 601.

hydrique ou d'acide sulfurique étendu, se colora en violet; une partie de la masse saline sèche fut jetée dans un mélange de peroxyde de manganèse et d'acide sulfurique moyennement étendu, qui avait été préalablement chauffé dans un tube de verre, et on vit aussitôt s'élever les vapeurs violettes de l'iode, qui bleuirent du papier d'amidon.

Ces expériences mettent hors de doute la présence de l'iode dans cette huile de foie de morue; seulement il est surprenant que la masse saline abandonne déjà l'iode par la simple addition d'acide chlorhydrique ou sulfurique étendu, ce qui ne s'observe jamais avec l'iodure de potassium, ainsi que l'ont démontré de la manière la plus positive un grand nombre des contre-épreuves, dans lesquelles la coloration bleue de l'amidon ne s'est jamais produite que par l'addition d'un corps oxygénant, tel que l'huile de vitriol ou le chlorate de potasse. Il est donc vraisemblable que la masse saline chauffée au rouge ne contient pas de l'iodure de potassium, mais de l'hypo-iodite basique de potasse. MM. Magnus et Ammermüller et M. Liébig ont déjà appelé l'attention sur un hypo-iodite de soude qui se forme par la calcination de l'hyperiodate basique de soude ou d'un mélange d'iodure de sodium et d'iodate de soude. Si on fait dissoudre dans de l'eau, du savon de soude et un peu d'iodure de potassium, qu'on évapore et qu'on calcine, l'alcool en enlève également une masse saline qui produit une coloration bleue avec de l'amidon et de l'acide chlorhydrique. Bien que MM. Ammermüller et Magnus fassent observer à ce sujet que dans la calcination de l'hyperiodate basique de potasse on n'obtient que de l'iodure de potassium, il n'est pas inconcevable, cependant, que dans la calcination du savon d'huile de foie de morue, où des traces d'iodure de potassium sont disseminées dans une grande masse de potasse carbonatée et caustique, l'alcali, agissant en excès, dispose l'iodure de potassium à absorber l'oxygène de l'air durant et après la combustion

d'une partie du carbone, et à former un sel semblable en combinaison avec une plus grande quantité de potasse.

Voici, d'après mes recherches, la méthode qui me paraît être la plus commode pour la découverte de l'iode dans l'huile de foie de morue et entraîner le moins de perte d'iode : On saponifie au bain-marie 15 grammes d'huile de foie de morue, avec autant ou un peu moins d'hydrate de potasse et la quantité d'eau nécessaire ; on filtre après le refroidissement, pour séparer le liquide aqueux du savon très-mou ; on le neutralise presque complétement avec de l'acide sulfurique ; on laisse cristalliser la majeure partie du sulfate de potasse ; on évapore complétement la liqueur restante ; on calcine le résidu ; on le fait bouillir en poudre avec de l'alcool, et on évapore la liqueur filtrée. La masse saline ainsi obtenue, dissoute dans un peu d'eau, suffit pour trois réactions et plus ; par exemple, avec l'amidon et l'huile de vitriol ; avec l'amidon, l'acide chlorhydrique et le chlorate de potasse ; avec le carbure de soufre et l'huile de vitriol ; l'acide chlorhydrique seul ainsi que l'acide sulfurique étendu ne produisent pas avec cette masse saline la coloration bleue de l'amidon, parce qu'elle contient l'iode sous la forme d'iodure de potassium (1).

Je fais observer en terminant que, d'après le témoignage de M. J. Tiédemann, négociant à Brême, qui possède une grande connaissance de cet article, il y a dans le commerce quatre sortes de véritable huile de foie de morue. En effet, on fait fondre l'huile en exposant au so-

(1) J'ai répété ces expériences avec succès sur de l'huile de foie de morue que je m'étais procurée chez un négociant de Paris. En opérant la saponification avec de l'hydrate de potasse et à feu nu, ce qui la rend beaucoup plus rapide, j'ai obtenu la coloration de l'amidon en violet, même avec l'acide sulfurique étendu.

L'iode contenue dans l'huile de foie de morue étant, du moins il y a tout lieu de le croire, la cause essentielle de ses propriétés médicales, les pharmaciens ne doivent admettre cette huile dans leurs officines, qu'après l'avoir essayée. F. B.

était donc presque entièrement formée d'urate d'ammoniaque, d'un peu d'urate calcaire et de quelques traces de phosphate de chaux. Le résidu non attaqué par l'eau bouillante fut traité par l'eau acidulée muriatique qui fit dissoudre une petite proportion de phosphate de chaux et de matière animale.

Enfin, la partie insoluble mise en contact avec une solution de potasse pure, s'est dissoute en presque totalité, et était formée d'acide urique. Il ne resta plus que quelques flocons insolubles de matière animale et quelques traces de silice et d'oxyde de fer.

La matière examinée était donc composée :

D'urate d'ammoniaque,

D'urate de chaux,

D'acide urique, peut-être, et primitivement à l'état de bi-sels,

D'urée, probablement combinée à l'acide urique,

De phosphate et de carbonate calcaire (1),

De matière animale,

Enfin de silice, d'oxyde de fer et de chlorure de sodium, en très-petite proportion.

Cette analyse se rapproche singulièrement de celle que nous avions faite des excréments de boa, réduits en poudre et traités de la même manière.

Il résulterait des faits précédents une nouvelle preuve de la présence de l'urée et de l'acide urique, probablement à l'état de combinaison, dans la fiente des gallinacées, même lorsque ces oiseaux se trouvent soumis à un régime végétal.

---

(1) Pour constater la présence de petites quantités de carbonate calcaire dans cette matière et dans quelques calculs vésicaux, voici le mode que nous avons employé et qui réussit très-bien. On prend une petite éprouvette graduée, très-étroite, que l'on remplit presqu'entièrement de mercure, puis on ajoute dans l'espace vide une quantité pesée de la poudre à examiner, délayée dans de l'eau, et privée préalablement des carbonates solubles qu'elle pourrait renfermer. On renverse le tube sous le mercure, et l'on y fait passer quelques gouttes d'acide chlorhydrique. Après quelque temps de contact, le gaz carbonique se dégage et se rassemble au haut du tube; d'après son volume, on déduit le poids du carbonate décomposé.

NOTE

Concernant la recherche du sang dans les urines et sur les tissus.

Par M. L.-R. Le Canu.

Dans le dernier numéro du *Journal de Chimie médicale*, un jeune élève en pharmacie, plein de zèle, M. Parisot, a proposé d'opérer de la manière suivante, alors qu'il s'agit de rechercher dans l'urine la présence du sang :

« Porter l'urine à l'ébullition, recueillir le coagulum, le laver à l'eau froide et le traiter par l'eau tenant en solution une petite quantité de potasse à l'alcool.

» Le liquide se colore en jaune rougeâtre ou en rouge intense, suivant que la proportion de sang est plus ou moins forte, et, par l'addition d'un léger excès d'acide hydro-chlorique ou de chlore, laisse immédiatement déposer des flocons blanchâtres.

» Dans les mêmes conditions l'urine normale ne fournit pas de coagulum, et l'urine albumineuse mais non sanguinolente fournit un coagulum ne colorant pas l'eau de potasse, et ne lui communiquant la propriété d'être troublée par l'acide hydro-chlorique ou par le chlore en excès, qu'après 24 ou 30 heures. »

Ce procédé, qui ne permet de constater, entre le coagulum produit par la chaleur, dans les urines sanguinolentes, et le coagulum produit par la chaleur aussi dans les urines purement albumineuses, d'autre différence tant soit peu notable, que la coloration en jaune plus ou moins rougeâtre communiquée par le premier et non par le second à l'eau de potasse ; qui, de plus, ne tient aucun compte de l'existence ou de l'absence du principe essentiel-

lement caractéristique du sang, le fer, me semble pouvoir être avantageusement remplacé par le suivant, à l'aide duquel j'ai pu, à différentes fois, constater dans l'urine la présence de moins d'un millième de son poids de sang.

Je porte l'urine sanguinolente à l'ébullition, de manière à déterminer l'entière coagulation des matières albumineuses, après avoir pris le soin de les additionner de quelque peu d'acide nitrique, si elles sont ammoniacales; je laisse déposer, je décante le liquide clair surnageant, je jette sur un filtre le dépôt albumineux, je l'y lave à deux fois, d'abord avec de l'eau, puis avec de l'alcool destiné à chasser l'eau qui l'imprégnait; je le détache du filtre, si tant est qu'il en puisse être détaché (car autrement j'agirais sur le filtre lui-même); je l'introduis dans un matras avec de l'alcool à 86°, légèrement aiguisé d'acide sulfurique pur; et je fais bouillir.

Le dépôt, de brun rougeâtre qu'il était, devient complétement incolore par suite de la soustraction du principe colorant; et l'alcool prend une teinte brune que l'addition d'un léger excès d'ammoniaque fait passer au rouge, en même temps qu'il y détermine la formation d'un dépôt blanc de sulfate d'ammoniaque.

La solution alcoolique étant décantée, puis évaporée, laisse la matière colorante venir à la surface du liquide, sous forme d'une matière noire d'aspect résinoïde, très-soluble dans l'éther acétique et dans l'alcool ammoniacal qu'elle colore en rouge, aussitôt que l'alcool et l'ammoniaque se sont vaporisés; et si l'on calcine le produit de l'évaporation, il reste à la surface du creuset une cendre de couleur rouge, soluble dans l'acide hydro-chlorique pur, et formant avec lui une solution jaune susceptible, étant étendue, de produire immédiatement, par l'addition du prussiate ferrugineux de potasse, un précipité bleu.

Le dépôt formé par la chaleur dans les urines purement

albumineuses est blanc ; ne colore pas l'alcool sulfurique, ne lui cède ni fer ni matière ferrifère.

Au reste, la propriété singulière que possède l'urine et qu'elle partage avec le serum et grand nombre de solutions salines, de ne pas dissoudre les globules sanguins, de telle sorte que l'urine mélangée de sang peut être privée de globules par le repos et par le filtre, tant qu'elle n'est pas devenue alcaline par suite d'un commencement de décomposition putride, permet souvent d'y reconnaître la présence du sang sans le secours des réactifs.

J'ai employé avec un plein succès le procédé que je viens de décrire, concurremment avec les anciens procédés, pour déterminer la nature de taches de sang existantes à la surface des tissus.

J'introduisais la portion de linge tachée de sang dans un petit tube fermé à l'une de ses extrémités, je l'y tassais au moyen d'un tube, et le traitais à chaud par l'alcool aiguisé d'acide sulfurique ; le linge était complétement et rapidement décoloré, tandis que l'alcool se chargeait du principe colorant, acquérait une teinte brune et devenait susceptible de se comporter avec les réactifs ainsi qu'il a été dit plus haut.

NOTE

Sur l'iodure de Cinnamyle,

Lue à la Société de Pharmacie, par M. [illegible].

Mon attention ayant été attirée plusieurs fois par l'aspect trouble que prenait une potion où il entrait de l'eau distillée de cannelle, de l'iodure de potassium et de l'iode, je fis quelques recherches pour connaître la cause de ce phénomène, et je fus assez heureux pour obtenir le corps que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à la Société de Pharmacie.

Les proportions qui m'ont paru les plus convenables à sa formation sont :

Iodure de potassium.	2,60
Iode	0,10
Eau distillée de cannelle. . . .	180,00

On dissout d'abord l'iodure de potassium et l'iode dans un peu d'eau distillée simple, puis on mêle cette solution à l'eau de cannelle ; aussitôt le mélange devient trouble et d'un rouge jaunâtre ; bientôt on aperçoit à sa surface une multitude de petites aiguilles brillantes, d'une couleur jaune d'or et d'un éclat métallique ; au bout de quelques heures leur longueur est considérablement augmentée et le liquide est devenu plus limpide ; au bout de douze heures ces cristaux sont déposés au fond du vase, peuvent être recueillis sur un filtre et desséchés dans une étuve modérément chauffée.

Ainsi séchés, ces cristaux conservent le même aspect, c'est-à-dire la forme d'aiguilles très-déliées, la couleur jaune d'or et l'éclat métallique. Leur saveur est sucrée et leur odeur est celle de la cannelle.

Un peu de ce composé frotté avec l'ongle sur une feuille de papier, y forme une couche mince offrant l'éclat métallique d'une feuille d'or.

Quelques cristaux placés sur une feuille de papier exposée à l'air dans un lieu dont la température était de 10° c., se sont volatilisés entièrement au bout de vingt-quatre heures, sans laisser aucune trace sur le papier.

Ces cristaux fondent à une température peu élevée, et la chaleur de la main suffit seule pour produire ce phénomène ; par le refroidissement, le liquide cristallise de nouveau.

Chauffés plus fortement et avec le contact de l'air, ils fondent, puis se dissipent peu à peu en répandant d'abord l'odeur d'essence de cannelle, puis vers la fin une

odeur sensible d'iode, et en même temps on voit apparaître quelques vapeurs violettes.

Une certaine quantité de ces cristaux chauffée sur une feuille de platine, y a brûlé vivement, avec une flamme blanche jaunâtre, et a laissé une petite couche charbonneuse, qui a fini elle-même par disparaître sans laisser de résidu.

Introduits dans une petite cornue que l'on place sur un bain de sable lentement et graduellement chauffé, ils entrent d'abord en fusion, l'intérieur de la cornue se remplit de vapeurs rouge brun, qui se condensent à la voûte en petites gouttes rouge noirâtre. Quand la température vient à s'élever davantage, des vapeurs violettes apparaissent, un liquide oléagineux d'une couleur rouge très-foncé se condense dans le col de la cornue et coule dans le récipient ; ce liquide possède toujours l'odeur de la cannelle et une saveur sucrée, il brûle à la manière des huiles essentielles et ne paraît plus pouvoir cristalliser. Il reste au fond de la cornue une petite quantité de charbon.

Traités par l'eau distillée, ces cristaux m'ont paru ne se dissoudre qu'après avoir éprouvé une décomposition ; du moins, si on en triture un peu dans un mortier et que l'on y verse de l'eau par petites portions, ils se liquéfient, acquièrent une couleur rouge foncé, et donnent lieu à l'apparition de petites gouttes d'un aspect huileux exhalant une odeur d'iode.

Ce composé est soluble dans l'alcool et surtout dans l'éther. Cette dernière solution abandonnée à l'évaporation spontanée laisse sur le fond du vase une couche cristalline abondante.

Telles sont les propriétés que ce corps m'a présentées ; mes occupations ne me permettant pas, pour le moment, d'en faire une étude plus approfondie, j'ai cependant cru que ces premiers résultats pouvaient offrir quelque intérêt, et je me suis déterminé à les présenter, en attendant

que les circonstances me permissent d'en faire un examen plus étendu.

La nature des substances qui donnent lieu à la formation de ce corps, et les circonstances dans lesquelles il prend naissance, peuvent le faire regarder comme analogue à l'iodure de benzoyle et constituant dès lors un iodure de cinnamyle ; mais l'analyse élémentaire peut seule éclairer cette question.

EXPÉRIENCES

Pour servir à l'histoire de l'alcool, de l'esprit de bois et des éthers, par FRÉD. KUHLMANN.

RÉSUMÉ FAIT PAR L'AUTEUR LUI-MÊME.

(Extrait des mémoires de la Société royale des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille.)

Ainsi que je l'ai dit en commençant la rédaction de ce mémoire, mon but n'a pas été de m'occuper de spéculations relatives à la constitution chimique des éthers, mais d'étendre le cadre des faits qui seuls me paraissent devoir nous conduire à asseoir enfin sur des bases inébranlables cette partie si importante de nos théories.

J'ai donc fait toutes mes expériences sans leur donner une direction spéciale vers un système arrêté ; et dans mes équations, j'ai employé toujours les formules brutes de $C_4H_{12}O_2$ et de $C_2H_8O_2$ pour désigner l'alcool et l'esprit de bois.

1. J'ai divisé mon travail en cinq parties. Dans la première, je jette un coup d'œil général sur les combinaisons que l'alcool et l'éther peuvent former avec les corps avides d'eau. Après avoir indiqué les circonstances où l'alcool et l'éther jouent le rôle de l'eau de cristallisation, je suis conduit à attribuer à ces corps le rôle d'acides ou de bases

lorsqu'ils entrent dans des combinaisons qui présentent tous les caractères d'une matière saline. Ce n'est pas sans une certaine hésitation que j'ai admis l'existence de composés alcooliques, dans lesquels l'alcool joue le rôle de base. En présence de nos idées sur la constitution de l'alcool; idées qui tendent à envisager ce corps comme un hydrate d'éther, je devais être conduit à regarder les combinaisons d'alcool comme des combinaisons d'éther et d'eau. Rien n'empêche sans doute de les envisager ainsi; mais rien ne conduit forcément à le faire; et certes, en examinant la question sans préoccupation de nos théories sur la constitution des alcools et des éthers, on admettra sans difficulté l'existence de composés alcooliques, quelque peu de stabilité que ces composés puissent présenter dans quelques circonstances. Ce sont, du reste, des questions que j'abandonne à la sagacité des auteurs des diverses théories sur l'éthérification.

J'ai cru nécessaire d'admettre l'existence des composés alcooliques, parce que j'avais à distinguer ces corps d'une autre série également nombreuse de composés, que j'ai obtenus directement par la combinaison de l'éther avec les corps avides d'eau, et dont les propriétés diffèrent essentiellement de celles des composés alcooliques. Ainsi, tandis que par l'action de l'eau mes composés alcooliques donnent toujours de l'alcool, mes composés éthérés donnent toujours de l'éther; tandis que tels composés alcooliques s'altèrent par la chaleur en donnant de l'éther, de l'huile, etc., les composés éthérés correspondants se volatilisent sans altération; de ce nombre sont les composés que forme le perchlorure d'étain. D'autres composés alcooliques sont vaporisables sans altération, et ne se transforment en composés éthérés que sous l'influence d'une température de 140° environ; telle est la combinaison de l'alcool avec le fluorure de bore.

Ce que je dis ici de l'alcool, quant aux combinaisons

dans lesquelles il entre, est également applicable à l'esprit de bois.

J'ai fait voir que le rôle basique appartient non seulement à l'alcool, à l'esprit de bois et à l'éther sulfurique, mais que les éthers des hydracides se trouvent dans le même cas; j'ai fait connaître le résultat de quelques essais sur cette sorte de composés.

2. Dans la deuxième partie de mon travail, je m'occupe de l'action de la chaleur sur les combinaisons alcooliques et méthyliques; celles d'abord où l'alcool et l'esprit de bois jouent le rôle d'acides; celles ensuite où ces corps forment l'élément électro-positif des composés.

Les combinaisons des bases puissantes avec l'alcool ou l'esprit de bois ne donnent jamais d'éther par l'action de la chaleur; leur décomposition n'a lieu généralement qu'à une température peu élevée, et les parties d'alcool ou d'esprit de bois qui sont retenues, ne se décomposent que vers la température de 250°, et donnent lieu dès lors à des carbures hydriques à l'état de gaz, et dans quelques circonstances à une huile empyreumatique.

Les combinaisons d'alcool et de certains chlorures métalliques donnent toujours de l'éther vers la température de 140°, lorsque la combinaison est soumise à l'action de la chaleur en présence d'un excès d'alcool; l'éther qui se dégage est alors de l'éther sulfurique en partie. Lorsque l'on opère avec un excès de chlorure éthérifiant, il ne se produit que de l'éther hydro-chlorique qui, dans ce dernier cas, peut être obtenu à la température de 85° à 90°. L'éther ne se dégage pas toujours à l'état de liberté; en opérant avec des chlorures volatils, l'éther s'obtient souvent, et surtout vers la fin des distillations, à l'état de combinaison avec ces chlorures.

En opérant la distillation d'un mélange de 100 parties de perchlorure d'étain avec 53,79 parties d'alcool absolu, ou 2 atomes perchlorure pour 8 atomes d'alcool, on ob-

tient la plus forte proportion d'éther. Pour le perchlorure de fer la proportion la plus convenable est celle de 100 perchlorure et de 57,82 alcool absolu, c'est-à-dire 2 atomes alcool pour 1 atome perchlorure. Lorsqu'on emploie des proportions d'alcool plus considérables que celles indiquées, l'excès distille sans décomposition avant l'éthérification.

La présence d'un peu d'eau peut nécessiter des modifications dans les proportions indiquées, mais n'empêche pas l'éthérification d'avoir lieu.

Les mélanges d'alcool absolu et de perchlorure d'étain ou de perchlorure de fer anhydre, faits dans les proportions convenables pour être représentés par les formules : 2 Sn Cl_4, 3 $C_4 H_{12} O_2$ et $Fe_2 Cl_6$, 2 $C_4 H_{12} O_2$, peuvent être conservés pendant quinze jours dans le vide, sans perdre aucune partie des corps mis en présence et sans subir aucune altération.

La constitution des composés éthérés a lieu également dans des rapports simples et qui paraissent correspondre à ceux qui président à la formation des composés alcooliques. En faisant un mélange de 100 parties de perchlorure d'étain et 57,88 d'éther absolu, ce qui représente 2 atomes d'éther pour 1 atome de perchlorure, et en plaçant ce mélange dans le vide à la température ordinaire, un excès d'éther libre se volatilise, et cet excès représente ½ de la quantité employée, de sorte que le composé qui reste doit être formulé par 2 Sn Cl_4, 3 $C_4 H_{10}$ O. En chauffant ce produit dans le vide jusqu'à 40 ou 50°, il distille et se condense dans le col de la cornue à l'état de beaux cristaux brillants, présentant la forme de tables rhomboïdales.

L'éthérification a été produite par l'action de la chaleur sur les composés alcooliques de perchlorure d'antimoine, de chlorure de zinc et de chlorure d'aluminium. Ce dernier ne donne que de l'éther hydro-chlorique. Le chlorure d'arsenic ne m'a pas donné d'éther. L'action

de la chaleur sur les composés d'alcool et de fluorure de bore donne à 140° une combinaison éthérée qui distille; avant 140°, une partie du composé alcoolique se vaporise sans altération. Le produit dans la cornue se transforme successivement en un composé éthéré donnant de l'éther par son mélange avec l'eau. En opérant avec le perchlorure d'étain, le résidu dans la cornue, après dégagement d'une partie d'éther, donne, par le contact de l'eau, constamment de l'alcool. Cette différence peut être attribuée à la grande volatilité du composé éthéré de perchlorure d'étain, qui fait que ce composé s'échappe en vapeur dès qu'il est produit, ce qui n'a pas lieu pour le composé d'éther et de fluorure de bore qui ne se vaporise que vers 140°. Le fluorure de silicium ne donne pas lieu à l'éthérification de l'alcool.

2. Après l'éthérification de l'alcool par les chlorures et les fluorures métalliques, je me suis occupé d'examiner l'action de ces agents sur l'esprit de bois à une température élevée. Nous avons dit que l'esprit de bois formait des combinaisons correspondantes aux combinaisons alcooliques. L'action de la chaleur sur ces composés, où l'esprit de bois joue le rôle électro-positif, présente une grande analogie avec celle qu'elle exerce sur les composés alcooliques. Lorsque, dans le mélange d'esprit de bois et de chlorure éthérifiant, l'esprit de bois domine, il se forme, ainsi que cela a lieu pour l'alcool, deux espèces d'éther : un éther méthylique particulier qui vient se condenser à la température 0 et se maintient liquide à la température ordinaire, et de l'éther méthylhydrochlorique qui ne se condense qu'à des températures très-basses. Lorsque les chlorures sont en grand excès, ce n'est que ce dernier éther qui se produit. Les températures auxquelles l'éthérification de l'esprit de bois a lieu sont généralement moins élevées que celles qui conviennent à l'éthérification de l'alcool. Ces températures sont celles de 125 à 150°. La pro-

portion la plus favorable pour produire l'éthérification par le perchlorure d'étain paraît celle de deux atomes esprit de bois et un atome perchlorure. La réaction des chlorures éthérifiants sur l'esprit de bois présente cette différence remarquable avec celle produite sur l'alcool, qu'avec l'esprit de bois le mélange se colore toujours en rouge brun, et que par l'addition de l'eau sur ce mélange il se précipite une matière d'apparence résineuse, ce qui n'a pas lieu avec l'alcool; enfin les résidus de la distillation contiennent toujours une matière résineuse ou du charbon, et les chlorures s'y trouvent ramenés à l'état de proto-chlorures.

Le fluorure de bore transforme l'esprit de bois en éther méthylique ordinaire très-difficilement condensable; cet éther ne se dégage jamais isolé, mais toujours combiné avec du fluorure de bore, dont il se sépare par le contact de l'eau.

Le fluorure de silicium ne donne pas plus d'éther avec l'esprit de bois qu'avec l'alcool.

4. La quatrième partie de mon travail a rapport à l'action de l'acide sulfurique anhydre sur l'alcool absolu. J'ai constaté que, contrairement à l'opinion généralement admise, l'acide sulfurique sec pouvait aussi transformer l'alcool absolu en éther, et j'ai fait connaître la condition à laquelle cette transformation a lieu.

J'ai fait voir qu'un mélange de deux atomes acide sulfurique anhydre et d'un atome alcool absolu ne donnait jamais d'éther, mais qu'en employant un mélange constitué dans la proportion d'un atome acide pour un atome alcool, l'éthérification avait lieu aux températures ordinaires, c'est-à-dire de 140 à 160°. Lorsqu'on emploie une plus grande quantité d'alcool, l'excès d'alcool distille avant l'éthérification; mais lorsqu'on augmente un peu la quantité d'acide, on obtient une plus grande quantité d'éther. Les proportions qui m'ont donné le plus d'éther sont

celles de quatre atomes acide pour trois atomes alcool absolu.

L'éthérification par l'acide phosphorique anhydre n'a lieu que très-incomplétement et seulement en opérant avec un excès d'alcool.

L'esprit de bois anhydre donne avec l'acide sulfurique anhydre de l'éther méthylique, lorsque dans le mélange l'esprit de bois domine.

La manière la plus simple de se rendre compte de l'éthérification, tant en ce qui concerne les chlorures que les acides anhydres, consiste à assimiler la décomposition des composés alcooliques neutres ou même basiques, en ce qui concerne les chlorures, à la décomposition de beaucoup de sels ammoniacaux qui, de neutres, passent par l'action de la chaleur à l'état de sels acides, en perdant de l'ammoniaque, avec cette différence toutefois que lorsque l'alcool est déplacé à la température de 140 à 150° il se convertit en éther et en eau. L'eau est retenue en partie par les acides et peut même être entièrement décomposée par les chlorures éthérifiants, en donnant naissance à de l'acide hydro-chlorique et à de l'oxyde. Cette manière d'envisager le phénomène de l'éthérification explique facilement comment l'acide sulfurique peut servir à transformer successivement en éther et en eau une quantité presque illimitée d'alcool de densité convenable, ajoutée peu à peu au mélange éthérifiant; elle ne nécessite pas de faire intervenir une force occulte, ainsi que l'ont proposé MM. Mitscherlich et Berzélius.

En considérant l'éthérification par l'acide hydraté comme le résultat de la décomposition d'un bisulfate d'alcool ou d'éther et d'eau (acide sulfovinique), on se rend compte encore de la réaction en attribuant à l'eau les propriétés basiques. L'eau joue en effet un rôle dans ces réactions, car j'ai fait voir que bien que deux atomes d'acide anhydre ne donnent pas d'éther avec un atome d'alcool absolu, à cause

de l'excès d'acide, on obtient une grande quantité d'éther en employant deux atomes d'acide hydraté.

Dans tous les cas d'éthérification, il faut que la décomposition des composés alcooliques ait lieu à la température de 130 à 140° pour donner de l'éther. J'ai démontré l'évidence de ce fait dans la dernière partie de mon travail.

5. J'ai fait voir que lorsqu'on opère dans le vide la distillation d'un mélange de deux atomes d'acide sulfurique hydraté et d'un atome d'alcool absolu, mélange qui, dans les circonstances ordinaires, donne de l'éther, l'ébullition commence à 50°, il distille de l'alcool jusqu'à 104°, époque à laquelle il passe de l'huile de vin et de l'eau sans éther.

Avec les chlorures éthérifiants des résultats analogues ont lieu; il ne se forme pas une quantité bien sensible d'éther hydrochlorique; mais avec ces corps éthérifiants il ne distille pas d'huile, même à la température de 160°.

Dans la réaction par l'acide sulfurique, la formation d'huile de vin sans éther, à la température de 104°, après un dégagement d'alcool, est digne de remarque; elle montre que pour l'éthérification en général la température de 140° environ est d'absolue nécessité.

Quant aux carbures huileux, ils peuvent être obtenus même à froid : c'est ce qui se trouve démontré par l'action lente du fluorure de bore sur l'alcool absolu.

Dans le grand nombre d'expériences consignées dans ce travail, il en est beaucoup sans doute qui méritent un examen plus étendu. Telles sont les réactions des acides et des chlorures anhydres sur les éthers des hydracides, et par suite sur les éthers organiques; l'action lente des chlorures et fluorures éthérifiants sur l'alcool : des recherches analytiques sont aussi nécessaires pour fixer les idées sur différents points, notamment sur la nature de l'éther méthylique liquide produit par les chlorures; sur le composé cristallin rose obtenu par l'action de l'eau sur le résultat de la décomposition lente du fluorure de bore par l'alcool;

il s'agit enfin de faire ressortir l'analogie qui existe entre les composés que j'ai fait connaître et les produits désignés sous le nom de sels éthérés de Zeize. Il m'eût été agréable de compléter mieux le cadre de mes recherches ; mais empêché par mes occupations industrielles de poursuivre en ce moment ce travail, j'ai cru, dans l'intérêt des questions théoriques qui s'y rattachent, devoir le livrer, quelque incomplet qu'il soit, à la connaissance des chimistes, en appelant leur attention sur les différents points qu'il laisse indécis.

Quelques réflexions sur la loi des substitutions de M. Dumas,

Par J. Pelletier.

La loi des substitutions que M. Dumas a établie comme conséquence de ses nombreuses observations et de ses grands travaux sur la chimie organique, a été admise par beaucoup de chimistes ; mais on ne peut encore dire qu'elle soit généralement reconnue. MM. Berzelius, Pelouze et d'autres encore la combattent et soutiennent qu'elle n'est qu'un cas particulier de la loi des équivalents ; mais de ce que la loi des substitutions n'est pas contraire à celle des équivalents, est-ce une raison pour qu'elle n'en soit qu'un cas particulier. Il nous semblerait plus exact de dire qu'elle part de la loi des équivalents et va au delà. En l'établissant, M. Dumas nous paraît avoir fait faire un grand pas à la chimie organique. Pour s'en convaincre, il suffit de se reporter à l'origine de la chimie pneumatique et de voir comment dès lors et depuis on a successivement expliqué l'action que les corps comburants, et principalement l'oxygène, exercent sur les matières organiques. La première pensée qui s'est présentée à l'esprit, pour ne parler d'abord que de l'oxygène, est que ce corps

se portait directement sur la matière organique, s'y combinait en la suroxygénant. Si l'acide nitrique agissait sur du sucre pour former de l'acide oxalique, c'était, disait-on, en lui cédant de l'oxygène, de sorte que l'acide oxalique était du sucre oxygéné. « Quand on veut obtenir de l'acide oxalique pur, dit Lavoisier (tome 1er, page 293, *Traité de Chimie élémentaire*, 1789), il faut le former artificiellement, et on y parvient en oxygénant le sucre, qui paraît être le radical oxalique. » Bientôt on abandonna cette manière de voir, et l'observation ayant appris que dans le traitement des matières organiques par les corps oxygénants il y avait toujours (du moins on le croyait) formation d'eau et d'acide carbonique, on expliqua l'oxygénation des matières organiques, sous l'influence des agents oxydants, par la soustraction d'une partie de leur hydrogène et de leur carbone, ce qui faisait prédominer l'oxygène. Cette explication s'accordait aussi avec ce fait, qu'en traitant une substance organique par un corps oxygénant il y avait toujours diminution dans le poids de la matière organique. Cette doctrine était celle que professait Fourcroy, et que l'on retrouve dans son *Système des Connaissances chimiques*. C'est la théorie que l'on continua de donner de l'action des corps oxygénants, même depuis la loi des équivalents, cette loi fondamentale de la chimie. On la retrouve dans les Traités de chimie de MM. Berzelius, Thénard, etc. Or, on était passé d'un extrême à un autre ; et dans ces derniers temps, on fut obligé de reconnaître qu'il y avait des cas où l'oxygène ne se portait pas seulement sur l'hydrogène et le carbone des matières organiques, pour en éliminer une certaine quantité, mais qu'une partie de cet oxygène se fixait sur la matière organique elle-même. Plusieurs observations en ce sens furent faites par différents chimistes, entre autres par MM. Liebig, Chevreul, etc. ; mais on n'avait pas cherché dans quel rapport était l'oxygène employé à l'élimination de l'hydrogène et celui fixé dans la matière : on n'avait pas généralisé

le fait. La loi était à créer ; nous la devons à M. Dumas, qui la pose en ces termes, dans son Traité de chimie appliquée aux arts :

« 1° Quand un corps hydrogéné est soumis à l'action dés-
» hydrogénante du chlore, du brôme, de l'iode, de l'oxy-
» gène, etc., pour chaque atome d'hydrogène qu'il perd, il
» gagne un atome de chlore, de brôme ou d'iode, ou un
» demi-atome d'oxygène ;

» 2° Quand le corps hydrogéné renferme de l'oxygène,
» la même règle s'observe sans modification ;

» 3° Quand le corps hydrogéné renferme de l'eau, celle-ci
» perd son hydrogène sans que rien le remplace, et à partir
» de ce point, si on lui enlève une nouvelle quantité d'hy-
» drogène, celle-ci est remplacée comme précédemment. »

En posant les faits d'une manière si nette et si positive, il y a véritablement déjà un grand progrès dans la marche de la science ; en les généralisant et en tirant des conséquences que l'expérience a confirmées dans la plupart des cas, M. Dumas fait plus encore. Toutefois M. Dumas ne nous paraît pas avoir assez cherché à démontrer par le raisonnement la loi des substitutions. Pour nous, il nous a semblé qu'on pouvait la déduire logiquement de l'observation des phénomènes, des lois générales de l'affinité et des considérations sur l'équilibre des forces chimiques, si bien établies par Berthollet. Peut-être, ainsi présentée, la loi des substitutions pourra frapper quelques esprits plus habitués à se rendre à la force des dilemmes qu'à l'exposition des faits.

Soit donc une matière organique composée, comme il arrive le plus ordinairement, de plusieurs équivalents de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, comme serait, par exemple, le composé $C^{28} H^{12} O^{2}$, c'est-à-dire l'huile d'amande amère. Faisons réagir sur ce corps de l'oxygène, dans le but d'enlever un équivalent (ou 2 atomes) d'hydrogène H^{2}. De prime abord on serait porté à croire qu'il ne

faudrait, pour produire cet effet, qu'un équivalent d'oxygène donnant lieu à un nouveau composé H^2 O.; ce qui serait d'ailleurs en harmonie avec la loi des équivalents. Mais il n'en est pas ainsi; il faut, au contraire, conformément à la loi des substitutions, employer deux équivalents d'oxygène, et l'on aura pour résultat de cette réaction H^2 O qui s'éliminent et un nouveau corps C^{28} H^{10} O^3, l'acide benzoïque. Or, non-seulement il en est ainsi, mais on verra, en y réfléchissant, qu'il ne peut en être autrement. Reprenons en effet C^{28} H^{12} O^2, et par hypothèse faisons réagir sur ce composé un seul équivalent d'oxygène, soit O^1; je dis que O^1 ne pourra se combiner avec H^2. En effet, la combinaison de O^1 avec H^2 ne peut avoir lieu qu'en vertu d'une certaine force chimique; mais tandis que O^1 est sollicité à se combiner avec H^2, en vertu de cette force, il est attiré par le radical C^{28} H^{10} O^2, par une autre force. Il *flottera* donc ainsi entre deux combinaisons possibles sans pouvoir se fixer. Supposons maintenant qu'une des deux forces disparaisse; alors l'atome d'oxygène se fixera, dans un cas sur H^2, dans l'autre sur C^{28} H^{10} O^2. Si la force qui agit dans le sens de C^{28} H^{10} O^2 est celle qui disparaît, la combinaison H^2 O aura lieu; si c'est l'autre qui est paralysée, on aura la combinaison C^{28} H^{10} O^3. Enfin, si l'on pouvait satisfaire aux deux affinités à la fois, on aurait évidemment H^2 O et C^{28} H^{10} O^3, et c'est ces conditions qu'on réalise en introduisant dans l'action une seconde molécule d'oxygène. Cette nouvelle molécule viendra pour ainsi dire satisfaire aux exigences du radical C^{28} H^{10} O^2, qui cessera de contre-balancer la force qui sollicite O^1 à s'unir avec H^2; il y aura *partage de l'oxygène réagissant entre l'hydrogène éliminé et le radical restant.*

Ce que nous avons dit de l'oxygène réagissant sur une matière organique, nous le dirons du chlore, du brôme, de l'iode : toujours pour enlever un équivalent d'hydrogène (H^2), il faudra deux équivalents de chlore, de brôme

ou d'iode, etc., l'un pour s'unir directement à l'hydrogène en satisfaisant à la force qui sollicite leur union, l'autre pour satisfaire à la force opposée ; il y aura donc encore ici *partage*.

Une remarque qui n'a pas échappé à la sagacité de M. Dumas doit être faite : c'est le cas où le composé sur lequel s'exerce une des réactions que nous avons indiquées contient une certaine quantité d'eau, comme eau de composition. Dans ce cas, pour éliminer cette quantité d'hydrogène, il ne faut que son équivalent d'oxygène, etc., et cette quantité d'hydrogène disparaît sans qu'il y ait remplacement ou substitution. Ce fait, difficile à expliquer au premier abord, est une conséquence rigoureuse de notre manière d'exposer le phénomène. En effet, soit un composé de plusieurs multiples de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, comme serait $C^8 H^{12} O^2$ (l'alcool), dans lequel l'oxygène O^2 serait déjà combiné avec H^4, ou sur les limites de la combinaison, c'est-à-dire à l'état d'eau toute formée ou d'eau naissante : ce que les chimistes expriment en écrivant aussi la formule $C^8 H^8$, $H^4 O^2$, qui se trouve ainsi divisée en deux membres. Il est évident que, pour enlever réellement H^4, il ne sera plus nécessaire d'employer deux équivalents d'oxygène ou de chlore, et qu'un seul suffira ; car la force qui tend à unir H^4 avec O^2 est déjà satisfaite ; puisque l'eau est déjà toute formée ou à l'état naissant, il ne faudra que le seul équivalent nécessaire pour contre-balancer l'action de $C^8 H^8$. C'est ce qui a lieu lorsque l'on fait réagir le chlore sur l'alcool pour former l'éther hydrochlorique ; mais si on voulait enlever deux atomes d'hydrogène de plus, et par conséquent les prendre dans le premier membre, alors il faudrait employer deux équivalents du corps réagissant. Soit encore $C^8 H^{12} O^2$, ou plutôt $C^8 H^8$, $H^4 O^2$, et faisons sur ce corps réagir de l'oxygène de manière à enlever H^6. Il nous faudra, d'après ce qui a été dit, seulement O^2 pour enlever H^4 du second membre ; et cette

quantité O^2 passera dans le premier membre, pour contre-balancer la force qui retient $H^4 O^2$; mais pour enlever H^2 du premier membre, il faudra deux équivalents d'oxygène, l'un qui s'éliminera avec H^2, et l'autre qui restera comme contre-poids dans la combinaison qui, en définitive, serait $C^8 H^6 O^4$, ou l'acide acétique, et le fait arrive comme l'indique le raisonnement.

La loi posée par M. Dumas, qu'il a nommée loi des substitutions, et qu'il aurait pu appeler loi de partage, puisque le corps réagissant se partage en deux parties (et peut-être sous ce nom aurait-elle mieux été saisie), est donc une loi très-rationnelle. C'est en ce sens qu'on peut dire qu'elle pouvait être prévue; mais l'honneur de sa découverte et de ses applications me paraît appartenir à M. Dumas. J'adopte en ce point la doctrine de ce chimiste, faisant toutefois mes réserves en ce qui concerne la théorie des types, sur laquelle je ne suis pas encore assez fixé.

RAPPORT

Fait à l'Académie des sciences, par MM. Arago, Pelouze *et* Robiquet, *sur un Mémoire de* M. Boutigny, *pharmacien à Évreux, intitulé* Phénomènes de la caléfaction.

Extrait par M. Félix Boudet.

M. Boutigny désigne sous le nom de *caléfaction* le phénomène singulier que présente l'eau lorsqu'on la projette par gouttes sur une surface métallique très-chaude. Ce phénomène, qui paraît avoir été, pour la première fois, observé avec attention par Eller en 1746 (1), est devenu, depuis cette époque, le sujet de nombreuses expériences et le texte de théories diverses entre les mains

(1) Histoire de l'Académie de Berlin, page 42.

de Klaproth (1), Rumford, Perkins, de MM. Pouillet (2), Lechevallier (3), Beaudrimont (4) et Laurent; et cependant il n'a reçu encore aucune explication satisfaisante. M. Boutigny n'en propose pas une nouvelle, mais il ne présente son Mémoire que comme le prélude d'un long travail, auquel il continue de se livrer, et qu'il ne terminera pas, sans doute, sans faire connaître ses vues théoriques.

On était généralement persuadé que l'eau ne pouvait offrir la caléfaction qu'à une température très-élevée; on doit admettre actuellement, avec M. Boutigny, qu'elle se produit au-dessous de 260°, puisqu'on l'observe d'une manière bien évidente dans un petit creuset de plomb qui fondrait nécessairement à cette température. L'auteur pense que ce phénomène peut jouer un rôle important dans l'explosion des machines à vapeur, et il se propose d'en faire l'objet d'une étude spéciale. Il a d'ailleurs soumis successivement à la caléfaction un très-grand nombre de liquides, et particulièrement l'alcool à divers degrés de concentration, l'éther, l'essence de térébenthine et de citron, des solutions alcalines, salines, des acides, etc. Le rapporteur s'est borné à citer deux expériences qui lui ont paru offrir un grand intérêt. L'une d'elles est relative à l'éther.

M. Boutigny a vu que l'éther instillé goutte à goutte dans un creuset de platine presque rouge se caléfie aussi bien que l'eau, c'est-à-dire que sa masse s'arrondit, sans qu'aucun signe d'ébullition se manifeste; qu'il s'agite ensuite rapidement et semble ne pas mouiller le creuset. Cependant sa quantité va toujours en diminuant, mais avec beaucoup moins de promptitude que si le vase eût été froid. Pendant cette lente évaporation, il se dégage une vapeur

(1) Journal de Physique, 1802, p. 62, et Nicholsen, t. IV, p. 202.
(2) Annales de Chimie et de Physique, t. XXXVI, p. 5.
(3) Journal de Pharmacie, 1830, t. XVI, p. 666.
(4) Annales de Chimie et de Physique, t. LXI, p. 319.

très-irritante, qui n'a rien de commun avec celle de l'éther, et qui offre à l'odorat une grande analogie avec l'aldéhyde, dont l'auteur la suppose formée. Le concours de l'air paraît indispensable à la production de cette vapeur. En opérant dans les circonstances indiquées par M. Boutigny, le rapporteur a fait une remarque intéressante. Ayant plongé dans l'intérieur du creuset une bande de papier de tournesol, pour reconnaître si la vapeur était acide, il observa que la partie plongée conservait sa couleur, tandis que celle qui se trouvait dans le plan de l'orifice du creuset roussissait notablement. La température était donc plus élevée dans cette partie, et il est présumable qu'il s'opérait là une combustion lente, analogue à celle qui se produit dans les belles expériences de Dobereiner.

L'acide sulfureux anhydre a offert à M. Boutigny des phénomènes plus remarquables encore que ceux qu'il avait observés avec l'éther. Il a vu en effet que si l'on verse quelques gouttes de cet acide dans une petite capsule de platine chauffée presque au rouge, il s'agite fortement, s'arrondit ensuite, devient immobile, s'opalise et semble même cristalliser. Projeté dans la main, ce petit sphéroïde y produit la sensation du froid.

M. Boutigny a pensé que, dans cette circonstance, l'acide sulfureux éprouvait un abaissement de température tel, qu'il se solidifiait. Le rapporteur rejette cette explication et se contente d'admettre que l'acide, en se vaporisant dans cette circonstance plus lentement qu'à l'air libre, produit encore par cette faible vaporisation un froid assez considérable pour congeler l'humidité de l'air environnant et s'hydrater. Ce qui semble confirmer cette manière de voir, c'est que si, par un mouvement rapide, on projette le petit globule solide dans un tube, et si on bouche immédiatement, on voit le globule disparaître, mais en laissant à la place qu'il occupait une rosée qui persiste encore lorsque le tube est débouché. Quoi qu'il en soit, le phénomène n'en est pas moins digne d'une attention sérieuse.

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES.

De la conservation des cadavres, pour les études d'anatomie, au moyen d'injections arsenicales, par le docteur Ch. Dujat.

Plusieurs médecins étrangers, et particulièrement le professeur Dudley des États-Unis, le docteur Tanchina de Palerme et le docteur R. O'Shaughnessy, ont déjà recommandé l'acide arsénieux pour la conservation des sujets destinés aux études anatomiques. Cet acide présente sur les autres moyens analogues, et particulièrement sur les préparations alumineuses, cet avantage remarquable, qu'il conserve aux tissus l'aspect naturel et particulier à chacun d'eux, et qu'il n'altère pas les instruments de dissection. Son usage d'ailleurs est si facile, que depuis longtemps il est adopté à l'école de Levington en Amérique, et que, grâce à lui, les études anatomiques sont suivies à Calcutta, sous le climat brûlant de l'Inde, avec plus de facilité qu'en France.

Frappé de ces résultats, le docteur Dujat s'est occupé, depuis quelque temps, de les vérifier à l'école pratique de Paris, et ses expériences paraissent avoir été couronnées d'un succès complet. Il est parvenu à conserver les pièces d'anatomie pathologique avec leur aspect primitif, les squelettes avec leurs ligaments, et même, chose remarquable, il a pu, à l'aide de la macération dans l'eau, faire reprendre son volume et son apparence normale à un bras qu'il avait injecté avec une solution d'acide arsénieux et desséché depuis six mois.

Aux observations qui lui ont été adressées sur les propriétés vénéneuses de l'arsenic et les dangers de son emploi, M. Dujat répond qu'il ne peut pas produire d'hydrogène

arséniqué, puisque la décomposition des matières animales n'a pas lieu lorsqu'elles sont soumises à son influence, et qu'en outre les expériences nombreuses et prolongées qui ont été faites à Levington, à Calcutta et à Paris, doivent faire évanouir toutes les craintes que l'on a pu concevoir (1).

D'ailleurs il a réduit à 125 grammes et même à 64 la dose d'acide arsénieux nécessaire pour les injections d'un seul cadavre. En effet, pour les dissections ordinaires, il se contente d'injecter par l'artère crurale ou carotide une solution chaude de 64 à 125 grammes d'acide arsénieux dans 1 kilo 500 grammes d'eau. Pour les sujets qui doivent être conservés indéfiniment, il recommande de renouveler trois fois, à quelques heures de distance, l'injection totale préparée avec 125 grammes d'acide arsénieux. (*Extrait de la Gazette médicale* de Paris.)

Emploi du peroxyde de fer hydraté contre le vert de Scheele; par le docteur Spaeth d'Esslingen.

Un enfant de trois ans, ayant léché une coquille pleine de vert de Scheele (arsénite de cuivre), éprouva bientôt de violents vomissements, de la diarrhée, des douleurs violentes dans le bas-ventre, et une soif insatiable. On lui fit boire d'abord de l'eau froide, et bientôt après 15 grammes de peroxyde de fer hydraté, délayé dans l'eau chaude, et qu'il prit en quatre doses. Une heure après l'emploi de l'antidote, les vomissements et la diarrhée avaient cessé en même temps que les douleurs et la soif;

(1) Nous ne saurions partager entièrement la sécurité de l'auteur; en effet, sans même nous préoccuper du danger qu'il y aura toujours à multiplier les usages des substances vénéneuses, et particulièrement d'un poison aussi énergique et aussi populaire que l'arsenic, ne pouvons-nous pas prévoir, dès aujourd'hui, qu'il surgirait nécessairement de son application à l'art de conserver les cadavres, de graves embarras dans les recherches de médecine légale et de nouvelles chances d'impunité pour le crime? F. B.

le lendemain, tous les symptômes d'empoisonnement avaient disparu. (*Gazette médicale.*)

Potion vomitive contre le croup.

Le docteur Hennemann regarde le vomitif comme le moyen par excellence pour combattre le croup. Il ordonne coup sur coup la potion suivante, qui a été recommandée par Albers de Bremen.

℞ Camphre.	0,025	grammes.
Tartre stibié.	5 à 10	centigrammes.
Quelquefois kermès minéral.	0,075	—
Vin d'ipécacuanha.	2,4	—
Mucilage de gomme arabique.	8,0	—
Sirop de guimauve.	24,0	—
Eau distillée.	60,0	—

On donne, toutes les dix à trente minutes, une cuillerée à café de cette potion. Dans l'intervalle on fait boire de l'eau sucrée tiède, ou un mélange de lait et d'eau. (*Gazette médicale.*)

Formule d'une potion avec l'huile de foie de raie ou de morue.

M. le docteur Rayé a employé avec succès, dans un grand nombre de cas, l'huile de foie de raie ou de morue contre les pneumonies chroniques; il prescrit une potion préparée avec 90 grammes d'huile de foie de raie ou de morue, 15 grammes de gomme arabique en poudre, eau et sirop d'opium, de chaque 60 grammes. Cette potion se prend en trois jours, et chaque jour en trois doses égales. Dans les gastrites chroniques il donne toujours l'huile pure quand le malade la supporte; on l'additionne de 4 à 5 gouttes de laudanum quand il ne la supporte pas sans cette addition. (*Gazette médicale.*) F. B.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

de la séance de la Société de Pharmacie de Paris, du 4 mars 1840.

Présidence de M. Soubeiran.

La Société reçoit les Annales de la Société des sciences médicales et naturelles de Bruxelles; M. Guibourt, rapporteur. Le Journal de Pharmacie du Midi, M. Soubeiran, rapporteur. M. Chevallier rend compte d'un rapport fait à l'Académie de Médecine, par M. Bouillaud, sur un Mémoire de MM. Gelis et Conté, ayant pour objet l'emploi du lactate de fer.

M. Félix Boudet décrit, à cette occasion, le procédé suivi par M. Louradour pour la préparation du lactate de fer, procédé qu'il a répété lui-même avec succès et dont il présente les produits.

M. Robiquet présente aussi un échantillon de lactate de fer obtenu dans sa fabrique.

M. Despan lit une note sur une matière cristalline fort remarquable, qu'il a obtenue en faisant dissoudre de l'iode et de l'iodure de potassium dans l'eau distillée de cannelle.

M. Mialhe fait un rapport sur une note de M. Dausse, relative à la préparation des mucilages secs de coings, de graine de lin, etc.; il conclut au dépôt de cette note dans les archives de la Société. Ces conclusions sont adoptées.

M. Duret rend un compte verbal d'un mémoire de M. Napoléon Nicklès, sur les prairies artificielles en Alsace.

BIOGRAPHIE PHARMACEUTIQUE.

Moïse Charas,

Par M. Cap.

Il n'y a pas plus de soixante ans que l'on voyait encore, dans la rue des Boucheries-Saint-Germain, à quelques

pas de la rue du Cœur-Volant, une ancienne pharmacie ayant pour enseigne : *aux Vipères d'Or*. On remarquait en effet, de chaque côté et au-dessus de la porte d'entrée, un énorme groupe de vipères, en bois jadis doré, entrelacées à la manière d'un caducée antique, au milieu d'un cadre formé d'arabesques bizarres, relevé par des guirlandes naturelles de racines et de plantes médicinales. Si l'œil pénétrait dans l'intérieur du rez-de-chaussée obscur qui formait l'officine, on reconnaissait aussitôt la disposition générale et l'ameublement complet d'une de ces boutiques du dix-septième siècle, si minutieusement décrites par Jean de Renou, et que je ne puis m'empêcher de décrire à mon tour, ne fût-ce que pour aider nos amateurs des formes de la renaissance à recomposer quelque classique officine, dans le goût d'une époque qu'ils admirent et affectionnent si exclusivement.

Lorsqu'on entrait dans la pharmacie des *Vipères d'Or*, après s'être fait jour à travers l'épais berceau de verdure desséchée qui obstruait la porte principale, on remarquait deux vastes comptoirs, placés à droite et à gauche, et au-dessus desquels se trouvaient les balances, suspendues à une pièce de bois en forme de T renversé, fixée elle-même aux solives du plancher. Une série de mortiers de métal, de pierre, de marbre, de porphyre et d'agate occupait le pourtour des comptoirs, aux flancs desquels étaient suspendus les spatules, les couteaux, les limes et les tranchets. Plus loin, et contre les murs latéraux, s'élevaient deux fourneaux en maçonnerie dont les hottes étaient chargées d'ustensiles de diverses formes, et les ouvertures garnies d'alambics, de bassines, et d'une foule d'autres instruments, arsenal indispensable de la profession, que le pharmacien de nos jours relègue judicieusement au laboratoire, mais qui formaient alors l'ornement des plus riches officines. Aux deux côtés de la porte du fond, on remarquait deux énormes vases de faïence, à dessins bleus sur un

fond blanc, à large panse, à gorge étroite, ornés de deux anses contournées, et dont le couvercle était surmonté d'une sorte de dragon aux ailes déployées et à la gueule béante. L'un de ces vases contenait l'électuaire de Mithridate et l'autre l'*Aurea Alexandrina* de Nicolas Myrepsus. Ces deux vases semblaient n'être que les acolytes d'un troisième, plus grand encore, qui occupait une vaste niche au-dessus de la porte, et sur lequel étaient écrits en lettres d'or ces mots : *Theriaca magna Andromachi*. Au centre de la boutique, était établi comme pièce capitale, à la fois d'utilité et d'ornement, le grand mortier de bronze, si fréquemment cité dans les dispensaires de l'époque, et dans lequel se préparaient les poudres composées, les électuaires solides, les trochisques et les masses pilulaires, principale richesse des antidotaires et des pharmacopées arabes. Sur les tablettes qui régnaient autour de l'officine étaient disposés avec ordre et symétrie, au rang inférieur, de larges cruches de grès pour les eaux distillées, l'hydromel et l'hypocras; au deuxième rang, les chevrettes de terre vernissée où se conservaient les sirops et les oxymels; au-dessus, dans des boîtes d'étain, les électuaires, les confections, les hières, les opiats; plus haut, les poudriers, en forme de verres à pied, terminés en poire tronquée et recouverts de parchemin, logés isolément dans les découpures d'une boiserie légère, à festons et à colonnes torses; ici, les huiles médicinales dans des burettes en terre cuite ou en étain; là, les onguents et les cérats dans des pots à canon en faïence peinte et vernissée; sur les tablettes moins apparentes, les minéraux, les résines, les larmes et les gommes, dans des coffrets de bois; les épices, dans des sacs de cuir; les fruits secs, dans des paniers de jonc ou d'osier; les écorces, les fleurs, les tablettes, dans des boîtes tournées, d'une forme plus ou moins élégante; enfin, des guirlandes de plantes indigènes étaient suspendues aux solives et terminaient d'une manière assez pittoresque la décoration des parties supérieures de l'officine.

Mais ce qui frappait surtout dans cet ensemble, c'était un caractère de gravité, de science, de mysticisme, qui régnait dans l'ordonnance générale, et qui ressortait en même temps des peintures, des attributs, des signes cabalistiques que le décorateur avait répandus avec profusion sur les boiseries, sur les plafonds, sur les vases et jusque sur les pieds et les supports des ustensiles ou des meubles les plus apparents. C'étaient de toutes parts des griffons, des chimères, des centaures, des caractères symboliques, des emblèmes d'alchimie, des animaux fantastiques, des images grotesques, mais surtout un nombre infini de vipères qui glissaient sur les chambranles, couraient le long des corniches, enlaçaient les colonnes, étreignaient le pied des urnes, formaient leurs anses en se contournant sur elles-mêmes, et parfois semblaient animer de leur souffle venimeux la flamme qui s'élevait des coupes, des trépieds et des patènes.

On me pardonnera peut-être cette longue description d'une officine, dernier type de la boutique modèle, à une époque que l'on regarde aujourd'hui comme l'âge d'or de la pharmacie, lorsque je dirai que la maison *des Vipères d'or* avait été fondée par Moïse Charas, l'un des hommes qui, vers le milieu du dix-septième siècle, firent le plus d'honneur à l'art pharmaceutique, l'un des derniers sectateurs de la polypharmacie arabe, l'un des derniers adeptes de l'alchimie expirante, enfin le précurseur le plus immédiat de l'époque de Lémery.

Moïse Charas naquit à Uzès, en 1618, d'une famille protestante. Après avoir étudié la pharmacie à Montpellier, à Orange, puis à Blois, chez Noël Simard, il vint s'établir à Paris, et ne tarda pas à se distinguer parmi les plus habiles de sa profession. Il avait fait de très-bonnes études; il parlait latin avec facilité et avait même quelques dispositions pour la poésie. Il s'adonna à l'étude de l'histoire naturelle, alors très-peu cultivée, et à celle de la chimie, qui, sous les mains de Vanhelmont et de Nicolas Lefebvre, laissait déjà bien loin l'école vieillie de

Paracelse et d'Agricola. Charas voulut se signaler, dès son début, par des recherches qui annonçassent la portée de ses connaissances, et il choisit pour texte la préparation de la thériaque, ce célèbre électuaire légué par les Grecs aux Romains et par ceux-ci aux Arabes, regardé comme le type et le chef-d'œuvre de la polypharmacie du moyen âge. Le débit de la thériaque était alors réservé exclusivement à la ville de Venise, parce que cette cité, entrepôt général du commerce de l'Orient, était censée retenir à son profit les drogues les plus recherchées qui lui parvenaient des Indes. La préparation de la thériaque, quoiqu'elle ne consistât qu'en un simple mélange, était, à Venise, l'objet d'une sorte de solennité à laquelle assistaient les médecins, les savants et les premiers magistrats. Charas voulut détruire le monopole que s'arrogeait à cet égard cette ville célèbre. Il rassembla à grands frais des drogues choisies, d'une origine certaine, et après les avoir élaborées avec le plus grand soin, il exécuta la préparation de la thériaque sous les yeux des magistrats de la capitale, des médecins de la cour et de plusieurs membres de la faculté. Il accompagna cette opération d'une dissertation savante, dans laquelle il trouva l'occasion de mettre au jour une foule de détails curieux et ignorés sur la plupart des substances qui entraient dans la composition du fameux antidote. Ce fut comme un cours d'histoire naturelle médicale qu'il venait de professer en présence des médecins, des naturalistes, et qui fit le plus grand honneur à son érudition. Telle fut l'origine de son *Traité de la thériaque* publié pour la première fois en 1668 (1), qui lui acquit la renommée d'un savant, et lui valut bientôt le titre de démonstrateur de chimie au jardin du roi.

(1) Sous ce titre : *Thériaque d'Andromaque, avec des raisonnements et observations nécessaires sur l'élection, la préparation et le mélange des ingrédients*. Paris, 1668, in-8°.

L'une des préparations secondaires auxquelles on attachait le plus d'importance, dans la composition de la thériaque, étaient les trochisques de vipère. La principale vertu attribuée aux alexipharmaques, était, comme on sait, de combattre les accidents qui résultent de la blessure des animaux venimeux. Or, une sorte de supposition homœopathique avait, de temps immémorial, fait regarder la chair des vipères comme le meilleur antidote des piqûres de ces animaux. Les poëmes d'Andromaque et de Nicandre n'avaient pas eu d'autre but que de prouver cette assertion, devenue plus que douteuse aujourd'hui, malgré une foi de près de vingt siècles, et alors que fleurit dans toute sa gloire la doctrine des *semblables* par les *semblables*. Quoi qu'il en soit, les vipères étaient, au temps de Charas, un objet de curiosité, de terreur et d'espérance : de curiosité, parce qu'on ne connaissait alors rien de positif sur l'histoire naturelle de ces reptiles ; de terreur et d'espoir, parce que la crainte d'être victime de leurs attaques, disparaissait devant la confiance d'en être guéri par eux-mêmes, et que mille témoignages, attestant leurs merveilleuses propriétés, les faisaient regarder comme la panacée par excellence, l'excitant universel, le conservateur de l'existence humaine, en vertu de la fiction mystique qui voyait dans un serpent qui se mord la queue, le symbole de l'éternité.

Charas se mit à étudier sérieusement la vipère. Il examina son anatomie, son mode de reproduction, ses habitudes, et tout en faisant certaines concessions à la croyance générale touchant ses vertus curatives, il acquit et propagea des idées saines, rationnelles, fondées en observation, sur l'histoire de ces reptiles ; il en fit, en un mot, l'objet d'une monographie très-soignée pour l'époque où elle parut (1),

---

(1) Cet ouvrage parut en deux séries : la première qui a pour titre : *Nouvelles expériences sur la Vipère, les effets de son venin, et les remèdes*

et, à l'exemple de Nicandre et d'Andromaque, il fit suivre ce travail d'un poëme latin, l'*Echiosophium*, destiné à célébrer les propriétés des vipères, par le récit des cures merveilleuses que leur attribuait la tradition.

Quelques années après cette publication, en 1676, parut la 1re édition de la *Pharmacopée royale galénique et chimique*. Cet ouvrage est divisé en deux tomes : le premier, consacré à la pharmacie galénique, forme deux parties, dont l'une renferme les principes généraux de la pharmacie, et l'exposé des principales opérations pharmaceutiques; la seconde traite des compositions galéniques. Celles-ci sont divisées en internes et externes. Chacune de ces séries commence par les préparations les plus simples, surtout *celles qui ne peuvent être conservées longtemps et qui s'exécutent à toute heure;* puis, viennent les préparations *de plus grande conséquence et dont on a coutume de faire provision dans les boutiques*. Comme on le voit, cette distribution toute rationnelle est le premier exemple de la division méthodique encore usitée, de nos jours, dans les meilleurs traités de pharmacie. Elle appartient tout entière à Charas, et Lémery fut le premier à lui rendre justice, en l'adoptant, vingt ans plus tard, dans sa Pharmacopée universelle.

Si l'on envisage la Pharmacopée de Charas, au point de vue de l'art moderne, on conçoit facilement l'abandon qu'on a fait de ce volumineux dispensaire, l'un des derniers monuments de la pharmacie du moyen âge. Comment, en effet, conserver quelque estime pour ces compositions monstrueuses qui ressemblaient à toute une

---

exquis que les artistes peuvent tirer du corps de cet animal, porte la date de 1669. La deuxième, intitulée : *Suite des nouvelles expériences sur la Vipère, et dissertations sur son venin, pour servir de réponse à une lettre de M. Redi*, etc., fut publiée en 1672. On les réimprima ensemble, avec des additions, en 1694.

collection de la matière médicale de l'époque : ces décoctions, ces apozèmes, ces sirops où l'on soumettait à une ébullition prolongée des masses de substances qui ne pouvaient céder au véhicule la dixième partie de leurs principes solubles; ces électuaires, ces élixirs auxquels chaque siècle, chaque école, chaque célèbre empyrique avait ajouté quelque série d'ingrédient ! que penser de ce catalogue de poudres composées dont la pharmacopée d'Ausbourg avait tenté vainement de faire justice, et qui reparaissait dans le livre de Charas, sous le patronage du premier médecin du roi, M. d'Aquin, lequel, entre autres prétentions, avait celle d'enchérir encore sur Mésué, Averrhoës et Avicenne : poudre de pattes d'écrevisses et de crabes, poudre de perles rafraîchissante, poudre de joie, avec la raclure d'ivoire, l'os de cœur de cerf, les aromates, et les feuilles d'or, pour la rendre plus réjouissante à la vue; poudre de Hongrie, avec terre de Lemnos, perles orientales, pierres d'hyacinthe, émeraude, saphir, rubis, corail blanc et rouge, ivoire, feuilles d'or et d'argent, plus, racine de torméntille, écorce de citron et semences d'oseille; poudres pour la rage et pour l'épilepsie, du même M. d'Aquin, et une foule d'autres compositions analogues, dont le nom même a heureusement disparu de nos souvenirs? Toutefois, si l'on se reporte, par la pensée, au siècle où vécut Charas, loin de s'attacher au ridicule de ces recettes polypharmaques, peut-être devra-t-on lui tenir compte de la réserve qu'il a mise dans cette exhibition des moyens thérapeutiques alors en usage; réserve dont Lemonnier, son dernier éditeur, le loue de fort bonne foi, et qu'il ne pouvait guère porter plus loin, sous peine de ne point répondre aux habitudes de la pratique médicale de son époque.

Le tome second de la *Pharmacopée royale* comprend toutes les opérations chimiques appliquées successivement aux végétaux, aux animaux et aux minéraux. La chimie

de Charas n'est autre que celle de Nicolas Lefebvre. Il paraît faire peu de cas de Glazer, sous le nom duquel pourtant il avait publié plusieurs années auparavant un traité de chimie (1). Quoi qu'il en soit, Charas est le premier qui ait introduit dans une pharmacopée, une quantité considérable de médicaments obtenus par des opérations que l'on regardait alors comme exclusivement du ressort de la chimie, et qui ait réuni dans un même corps d'ouvrage la pharmacie chimique et la pharmacie galénique; rapprochement que le temps a resserré de plus en plus, au point qu'il serait fort difficile de nos jours d'établir une limite qui pût les séparer.

Charas avait atteint l'âge de soixante ans, et sa réputation était celle de l'un des pharmaciens les plus habiles de son siècle, lorsque les événements qui précédèrent la révocation de l'édit de Nantes, l'arrachèrent, comme Lémery, à sa famille et à sa patrie. Obligé de fuir la persécution qui le menaçait, il songea à se retirer en Angleterre. Charles II, empressé de donner un asile à tous les hommes éminents dont la France se séparait ainsi avec violence, fit offrir son appui à Moïse Charas, et lui témoigna l'estime particulière qu'il faisait de sa personne, en lui envoyant un de ses yachts pour faciliter sa traversée. Charas séjourna cinq ans en Angleterre et s'y fit recevoir docteur. A la mort de Charles II, il passa en Hollande. Il y exerça la médecine avec tant de distinction, qu'il reçut de la ville d'Amsterdam des lettres de bourgeoisie, et que l'ambassadeur d'Espagne lui proposa de l'emmener à Madrid, dans l'espoir qu'il contribuerait à rétablir la santé du roi son maître. Charas n'y consentit qu'avec répugnance, dans l'appréhension trop fondée de s'exposer aux poursuites de

(1) Cet ouvrage avait pour titre : *Traité de la Chimie, enseignant par une briève et facile méthode toutes les plus nécessaires préparations.* Paris 1663, in-8°, avec cette épigraphe : *Sine igne nil operamur.* (Voy. Pharm. roy^e de Charas, p. 324, édition de 1753.)

l'inquisition. Son voyage et son séjour en Espagne forment le sujet d'une relation intéressante qui fut imprimée longtemps après sa mort, mais sur ses manuscrits, dans le Journal de Verdun (1). Parti d'Ostende en 1684, sur un vaisseau du roi d'Espagne, il se rendit à Madrid, et pendant deux ans et demi il y pratiqua la médecine avec un grand succès, mais non sans exciter la jalousie des médecins du pays. Une circonstance singulière leur fournit l'occasion d'exercer sur cet homme vénérable leur animadversion et leur vengeance: Un archevêque de Tolède ayant été déclaré saint après sa mort, son successeur annonça que désormais les serpents et autres animaux venimeux qui se trouveraient dans l'étendue de l'archevêché perdraient leur venin. Charas prétendit prouver que la prédiction ne s'était point accomplie, et, dans une expérience qui eut lieu chez don Pèdre d'Aragon, en présence de plusieurs personnages importants, il fit mordre par une vipère deux poulets qui moururent aussitôt. Il n'en fallut pas davantage pour perdre le malheureux Charas. On l'accusa d'avoir voulu renverser une croyance établie, et fondée sur la déclaration d'un saint archevêque. Il fut poursuivi et obligé de s'enfuir, non, comme le dit Condorcet, pour avoir mal parlé des vipères, mais pour avoir soutenu avec un succès incontestable une lutte contre la médecine espagnole. Il s'arrêta quelque temps dans la Galice, en attendant l'occasion de passer en Angleterre ou en Hollande; comptant, mais à tort, sur la protection de l'envoyé des états. On s'empara de lui par surprise, en l'attirant, sous prétexte de le consulter, dans une prison ecclésiastique; il avait alors soixante-dix ans. Il resta trente jours dans un cachot, enchaîné sans pouvoir quitter ses habits; puis on le transféra dans les prisons de l'inquisition de Saint-Jacques de Compostelle. On lui fit son

(1) Année 1776.

procès; il se défendit avec talent et courage, et fit même passer sous les yeux de ses juges sa défense écrite en vers latins (1). Enfin, au bout de quatre mois et demi, pressé d'obsessions et menacé du dernier supplice, il se décida à abjurer. La liberté lui fut rendue; il s'embarqua aussitôt à la Corogne, et arriva à Ostende le 14 août 1689. Sa femme, qui l'avait attendu en Angleterre, vint le rejoindre à Amsterdam vers la fin de la même année.

Rien ne s'opposant plus à son retour en France, Charas revint à Paris, où son fils lui avait succédé, depuis quelque temps, au prix de son abjuration. Louis XIV apprit son retour avec joie et s'empressa de l'admettre à l'Académie des sciences. Quoique cette place honorable fût évidemment donnée, à titre de récompense, à un vieillard de soixante-quatorze ans, Charas ne fut pas moins empressé d'apporter à la docte compagnie le tribut du savant. Il avait une grande érudition, l'habitude du travail, et ses voyages lui avaient fourni l'occasion de beaucoup observer. Pendant les six années qui s'écoulèrent encore jusqu'à la fin de sa vie, il lut à l'Académie divers mémoires : sur les sources d'eaux thermales, sur le mercure, sur la teinture écarlate, sur les propriétés de l'opium, sur l'encre à écrire, sur la nature des sels. Il revint aussi sur les travaux de sa jeunesse, et fit, sous les yeux de l'Académie, de nouvelles expériences sur les vipères. Pendant une de ses démonstrations, il fut mordu lui-même par le reptile qui lui servait de sujet. Il venait d'établir que le meilleur antidote de son venin était le sel essentiel de vipères préparé par sublimation. Aussitôt, et sans interrompre son discours, il cautérisa la plaie par le moyen qu'il venait d'annoncer, et l'accident n'eut pas d'autres suites. Le sous-carbonate d'ammoniaque est en effet l'un des caustiques les plus efficaces contre la morsure des animaux venimeux, et, bien que la théorie de

(1) Ces vers ont été insérés dans le Journal de Verdun, *loc. cit.*

Charas fût erronée, le hasard, il faut le dire, l'avait mis sur une excellente voie, car le fait, au moins en apparence, la confirmait pleinement.

Charas consacra aussi les dernières années de sa vie à revoir sa Pharmacopée, dont il donna une nouvelle édition en 1694. Ce livre avait eu un succès prodigieux. On l'avait traduit dans toutes les langues de l'Europe, et même en chinois, d'après les ordres de l'Empereur. L'apparition de la pharmacopée de Lémery qui n'eut lieu que trois ans plus tard, ne nuisit point d'abord à sa vogue extraordinaire. Bien que le cours de chimie de ce dernier eût porté une assez vive atteinte à la partie chimique de son ouvrage, Charas n'en fut point offusqué. Lorsqu'il crut pouvoir contester les opinions du brillant chimiste dont la réputation devait s'élever un jour sur les débris de la sienne, il ne le fit qu'avec une extrême réserve. Aussi, dans sa polémique, ne désigne-t-il jamais son heureux antagoniste que sous la dénomination collective des *modernes*, et fait-il à chaque pas des concessions qui ne prouvent pas moins sa bonne foi que sa bienveillance pour son jeune émule. Moïse Charas mourut en 1689, à l'âge de quatre-vingts ans. Il jouissait de la considération générale; sa renommée était immense; il avait été honoré de la confiance et de l'estime des trois plus grands souverains de l'Europe. Dans l'histoire de l'art, on doit le considérer comme formant la transition entre l'époque des Arabes et celle de Lémery; et ce n'est pas à nos yeux un faible mérite que celui d'avoir su quitter la fausse voie dans laquelle les premiers s'étaient égarés si longtemps, et d'avoir frayé la route que le second devait parcourir avec tant de gloire et de succès.

IMPRIMERIE DE FAIN ET THUNOT,
IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Racine, n° 28, près de l'Odéon.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE
DE PARIS.

N° V. — 26ᵉ *Année.* — MAI 1840.

Sur le styrax liquide, par E. Simon, pharmacien à *Berlin*. (Annalen der Pharmacie, vol. XXXI, cah. 3, pag. 265.)

M. Bonastre a consigné, comme on sait, dans le Journal de Pharmacie (juin 1831, pag. 338), les résultats de ses recherches sur un styrax liquide reçu d'Amérique par la voie de Marseille : bien que la description qu'il donne de l'aspect extérieur de cette substance ne s'accorde pas complétement avec celle du styrax du commerce, M. Simon n'en croit pas moins devoir conclure de la ressemblance des résultats obtenus d'abord par M. Bonastre, et par lui-même ensuite, que ce styrax ne diffère de celui du commerce que par son état récent et sa plus grande pureté. M. Simon a, en effet, repris le travail de M. Bonastre et

enrichi de plusieurs faits nouveaux l'histoire de quelques-uns des principes immédiats du styrax liquide.

Longtemps on a cru que son acide était de l'acide benzoïque; mais lorsque les excellents travaux de MM. Plantamour et Frémy eurent constaté, dans les baumes du Pérou et de Tolu, l'existence de l'acide cinnamique, M. Liebig éleva quelques doutes à cet égard, et présuma, en raison de la ressemblance du styrax avec ces deux baumes, que son acide pourrait bien aussi être de l'acide cinnamique. Cette présomption s'est trouvée vérifiée par les expériences de M. Simon. En effet, en distillant l'acide retiré du styrax avec de l'acide nitrique, il a obtenu de l'huile essentielle d'amandes amères. La composition des sels d'argent étudiée par M. Marchand, qui s'est chargé de la partie analytique du travail de M. Simon, est venue encore confirmer l'exactitude de cette opinion.

L'huile essentielle, obtenue en distillant le styrax liquide avec de l'eau et du carbonate de soude cristallisé, qui ne paraît lui faire subir aucune altération, est limpide; elle offre l'odeur assez agréable qui est particulière au styrax, et a quelque ressemblance avec celle de la naphthaline pure; elle est soluble dans l'alcool et dans l'éther et réfracte les rayons lumineux comme la créosote.

Elle s'épaissit au bout de plusieurs mois en une masse gélatineuse transparente, visqueuse comme une solution de caoutchouc. A cet état elle a perdu sa solubilité dans l'éther et l'alcool, et l'essence de térébenthine bouillante n'en dissout non plus que des traces. Après la volatilisation du dissolvant il reste une masse gélatineuse non cristallisable.

Si on distille l'huile essentielle de styrax au bain de chlorure de zinc, une partie passe à l'état d'une huile très-fluide, en quantité d'autant plus considérable que l'huile essentielle est plus récente; l'inverse a lieu pour le résidu de la cornue.

La partie volatile, pour laquelle M. Simon propose le

nom de *styrole*, est formée d'après plusieurs analyses d'atomes égaux de carbone et d'hydrogène ou de :

C.	92,46
H.	7,54
	100,00

conséquemment isomérique avec la benzine.

Le nom qui conviendrait au résidu solide serait celui *d'oxyde de styrole*.

Si on distille l'huile essentielle de styrax avec de l'acide nitrique, elle devient brune et se résinifie; lorsque cette altération est complète, on décante l'excès d'acide employé et on purifie la résine par des lavages; lorsque ensuite on la soumet à la distillation avec de l'eau, il passe avec les vapeurs aqueuses une huile volatile, à odeur de cannelle extrêmement prononcée, mais bien plus forte encore. Mise sur la peau, elle y occasionne une cuisson comme l'huile essentielle de moutarde, et la rougit en produisant autant de douleur que cette dernière. Si on tient le récipient froid, cette huile cristallise en très-peu de temps et peut être séparée par le filtre de l'eau, qui n'en dissout que des traces; si on sèche alors les cristaux, et qu'on les fasse dissoudre dans l'alcool, qui leur conserve leur âcreté, les cristaux que donne cette dissolution sont de la plus grande beauté. Ils ont l'aspect de prismes rhomboïdaux sous forme de tables minces. Sans en avoir encore fait l'étude, M. Simon pense qu'ils méritent le nom de *nitro-styrole*. Leur saveur a beaucoup de ressemblance avec celle de la nitro-benzine. La styrole est la seule substance de l'huile essentielle du styrax qui produise cette matière; l'oxyde de styrole ne contribue en rien à sa formation. Les autres produits de cette décomposition sont de l'acide benzoïque et de l'acide cyanhydrique.

Lorsque l'huile essentielle a été retirée du styrax par la distillation, on trouve dans la cucurbite une dissolution

alcaline de cinnamate de soude dans de l'eau, et une grande quantité de matière résineuse. On filtre, on précipite l'acide cinnamique à l'aide de l'acide sulfurique étendu, on le dissout dans de l'alcool, et on fait évaporer la dissolution à l'air pour obtenir des cristaux. Ce sont de très-gros prismes blancs, brillants, rhomboïdaux, de 79°, en forme de tables. Il a déjà été question de la propriété de cet acide de donner de l'huile d'amandes amères dans la distillation avec l'acide nitrique. On obtient aussi de l'acide cyanhydrique en rectifiant le produit de distillation sur du sel marin. Les autres produits de décomposition sont de l'acide benzoïque, de l'acide picro-nitrique et de la résine, qui forment le résidu de la cornue. Si on distille de l'acide cinnamique avec du bichromate de potasse et de l'acide sulfurique étendu, il se produit de l'hydrure de benzoïle pur : distillé avec trois fois son poids de chaux éteinte, il donne une huile volatile, légère, incolore après la rectification, qui a beaucoup de ressemblance avec la benzine sous le rapport de sa préparation et de plusieurs de ses propriétés, telles que son insolubilité dans l'eau, et qui pourrait prendre le nom analogue de *cinnamomine* : elle a aussi la même composition que la benzine; mais c'est en tout cas un corps différent.

Avec l'acide nitrique fumant. Il y a production de la *nitro-cinanmomide*, semblable pour l'odeur et la saveur à la nitro-benzide.

Distillé avec une solution concentrée de soude caustique, l'acide cinnamique ne se décompose pas.

La masse résineuse restant dans la cucurbite après la séparation du cinnamate basique de soude, contient la styracine, que M. Bonastre a découverte le premier. On isole cette substance en faisant dissoudre la masse résineuse dans 18 à 20 parties d'alcool de 0°,825 bouillant, filtrant, retirant, par la distillation au bain-marie, les $\frac{2}{3}$ de l'alcool employé, et exposant le résidu à une basse tempéra-

ture. On purifie la styracine précipitée après le refroidissement, par l'expression et des lavages réitérés avec de l'alcool froid et la dissolution dans 6-8 parties d'éther. On retire l'éther par la distillation au bain-marie, et la styracine restante est alors chimiquement pure.

Cette substance est soluble dans 3 parties d'alcool de 0°,825 bouillant, et dans 20 à 22 parties du même alcool froid. L'eau, même bouillante, en dissout à peine une trace. Elle y fond en un liquide oléagineux, qui se solidifie sans offrir de texture cristalline. Elle fond même à 40° R. Son meilleur dissolvant est l'éther sulfurique, dont elle exige à peine 3 parties à la température ordinaire: toutefois la dissolution alcoolique donne de plus beaux cristaux, parce que l'évaporation est plus lente avec cette dernière. Elle n'est ni alcaline ni acide, ne contient pas d'azote et se distingue surtout de l'acide cinnamique par sa manière d'être avec les alcalis, par sa cristallisation et sa facile fusibilité, etc.: du reste, ces deux substances ont beaucoup de propriétés principales qui leur sont communes.

Distillée avec de l'acide nitrique, la styracine ne donne pas seulement de l'huile essentielle d'amandes amères; mais le produit de la distillation rectifié contient aussi de l'acide cyanhydrique comme avec l'acide cinnamique. On trouve aussi dans le résidu de la cornue les mêmes produits qu'avec ce dernier acide, savoir: de l'acide benzoïque, de l'acide picro-nitrique et de la résine. Elle donne également de l'hydrure de benzoïle dans la distillation avec du chrômate de potasse et de l'acide sulfurique. M. Simon fait observer à ce sujet que la styracine employée à ces expériences était tout à fait exempte d'acide cinnamique.

Distillée avec de l'hydrate de chaux, elle donne une huile essentielle comme l'acide cinnamique. La composition en centièmes de cette dernière est aussi la même que

celle de la benzine; mais elle paraît en être essentiellement différente, ainsi que de la cinnamomine.

Si on distille la styracine avec une forte solution de soude caustique, elle se comporte d'une manière tout autre que l'acide cinnamique. Tandis que ce dernier acide n'éprouve de la part des alcalis caustiques énergiques aucune décomposition, la styracine donne naissance à une huile volatile pesante, qui passe avec les vapeurs d'eau et qui diffère de la cinnamomine par sa pesanteur spécifique (elle est beaucoup plus pesante que l'eau), par l'oxygène qu'elle contient, par son point d'ébullition beaucoup plus élevé (elle bout à 220°); et par sa grande solubilité dans l'eau (elle se dissout dans 30 parties d'eau bouillante et dans 90-100 parties d'eau froide); son odeur et sa saveur ne présentent pas non plus la moindre ressemblance avec celles de la cinnamomine: elle a une odeur extrêmement agréable, semblable à celle d'un mélange d'essences de roses, d'amandes amères et de cannelle. M. Simon propose pour cette substance le nom de *styraçone*. Son analyse élémentaire n'est pas encore tout à fait terminée. Le résidu de la cornue, dans cette décomposition de la styracine, est formé de cinnamate basique de soude et de résine. L'acide cinnamique qu'on en retire est d'une grande pureté. Il cristallise en prismes rhomboïdaux de 146°, et bien que sa cristallisation diffère de celle de l'acide cinnamique extrait du styrax, M. Marchand leur a reconnu la même composition.

Il résulte de ce qui précède que la styracine est décomposée par les alcalis caustiques en styraçone, en acide cinnamique et en résine, et c'est pour cette raison que l'on ne doit pas enlever par les alcalis caustiques l'acide cinnamique au styrax, si on veut en retirer encore la styracine. Il faut toujours se servir de solution d'alcalis carbonatés, qui ne décomposent pas la styracine même dans leur plus grand état de concentration et à la chaleur de l'ébullition.

La styracine n'a pas du tout de capacité de saturation ; toutefois les acides augmentent sa solubilité, ainsi qu'on l'observe avec les acides cinnamique, acétique cristallisé, sulfurique, etc.

L'analyse élémentaire de la styracine donne :

24 C	=	84,47
22 H	=	6,32
2 O	=	9,21
		100,00

Après la séparation des substances, qui viennent d'être étudiées, il reste une résine dure et une résine molle solubles en partie dans l'éther et en partie dans l'alcool, et qui ne présentent pas d'autre intérêt. A.-G. V.

Sur le principe actif de l'écorce de la racine de sureau (sambucus nigra); *par* E. Simon, *pharmacien à Berlin*. (Annalen der Pharmacie, vol. xxxi, cah. 3, pag. 261.)

M. Simon conclut de ses recherches sur cette substance, que son principe actif est une résine molle, et qu'elle ne contient pas de matière cristallisable. L'écorce de la racine séchée à + 20° R. a été réduite en poudre et traitée à plusieurs reprises par de l'alcool de 0,825 jusqu'à ce qu'il ne pût plus rien dissoudre ; les teintures clarifiées ont été distillées au bain-marie pour en retirer l'alcool, la masse sirupeuse restante a été mélangée avec de l'éther, qui a séparé une résine dure peu active, et le liquide a été évaporé en consistance d'un extrait épais. 20 grains de cet extrait suffisent pour produire 4-5 vomissements et autant de selles. A.-G. V.

RECHERCHES

Sur l'état et la proportion du sucre contenu dans le jus de la canne, par M. PLAGNE, *pharmacien en chef de la marine, à Brest.*

Lettre adressée à ce sujet aux rédacteurs du *Journal de Pharmacie*, par M. COLIN, professeur à l'École Militaire de Saint-Cyr.

Au moment où la discussion sur les sucres va s'ouvrir devant les chambres législatives, il est opportun de signaler, à ce sujet, l'accord des résultats obtenus par divers chimistes dans des localités différentes et à plusieurs années de distance. Effectivement, M. Péligot vient de trouver jusqu'à 20 p. 100 de sucre cristallisable dans la canne à sucre; depuis, M. Robiquet, de l'Académie des sciences, et M. Guibourt, professeur à l'École de pharmacie, ont rappelé que M. Avequin était arrivé au même chiffre il y a déjà quelques années. Qu'il me soit permis de faire observer qu'un de mes anciens collaborateurs à l'École polytechnique, M. Plagne, aujourd'hui pharmacien en chef de la marine à Brest, avait, dès l'année 1827, adressé cinq mémoires au ministère de la marine; et que, dans la partie de ces opuscules intitulée *Analyse du vesou*, il avait consigné ce fait important sous le rapport économique et industriel, que le suc de cannes lui avait fourni, tant à la côte de Coromandel qu'ailleurs, plus de 20 p. 100 de sucre cristallisable; que la mélasse était la conséquence d'une mauvaise fabrication; et qu'il suffisait d'évaporer le suc de cannes rapidement et à une température qui ne dépasse pas le point d'eau bouillante, pour en extraire à l'état cristallin tout le sucre qu'il renferme. Ainsi, dès l'année 1827, la question de la richesse de la canne à sucre était résolue : le suc de cette plante contient donc incontesta-

blement 20 p. 100 de sucre cristallisable; tandis que, au rapport de M. Pelouze, de l'Institut de France, celui des betteraves les plus riches en matière sucrée ne s'élève qu'à 9.

J'ai l'honneur de vous faire passer ci-joint le résumé du travail de M. Plagne, en vous priant de l'insérer dans votre estimable Recueil.

Résumé des principaux faits relatifs à la composition du vesou, tels qu'ils ont été observés en 1826 *à la Martinique, par* M. Plagne.

Des recherches récentes sur la canne à sucre et ses produits ont conduit M. Péligot à conclure que le suc de cette plante ne renferme point de mélasse toute formée, que tout le sucre qui y existe est à l'état cristallisable, et que ses rapports sont de 18 à 20 pour 100.

Je n'ai nulle connaissance des particularités du mémoire de M. Péligot; ses travaux précédents en garantissent le mérite, et personne plus que moi n'est disposé à le reconnaître; mais je n'en prends pas moins la liberté de rappeler qu'en 1826 je fus chargé par le ministre de la marine d'une mission aux Antilles ayant principalement pour but d'étudier et d'améliorer la fabrication des sucres dans ces colonies. Rentré en France en novembre 1827, je remis, le 22 décembre suivant, mon rapport consistant en cinq mémoires.

Le ministre de la marine d'alors nomma une commission pour examiner mon travail. Dans la partie de mon travail ayant pour titre : *Analyse du vesou*, j'ai établi d'une manière directe et précise que 4 kilog. de suc de canne ont rendu 832 gram. (au-delà de 20 pour 100) de sucre nuance paille, beaucoup plus sec que les cassonades ordinaires de la Martinique. Ce résultat obtenu depuis près de quatorze ans, se rapporte tellement à celui du

chimiste distingué, auteur du dernier travail, que je crois devoir présenter ici le résumé de mon mémoire afin qu'on puisse l'apprécier et rendre à chacun la justice qui lui est due. En gardant le silence, je craindrais d'ailleurs de manquer à ce que je dois à la position où m'avait alors placé le ministère en me chargeant d'éclairer la question de la fabrication des sucres; et je ne doute nullement qu'il soit reconnu que, dès cette époque, la question de la richesse du vesou avait déjà été résolue.

Aussitôt que j'eus connaissance de la lecture du mémoire de M. Péligot à l'Institut, je demandai communication officielle des pièces déposées dans le temps entre les mains de M. le directeur des colonies, afin de m'assurer de leur conformité avec la minute restée entre mes mains. Le préfet maritime de Brest n'a encore reçu aucune réponse à cet égard, et je n'ai pas cru devoir attendre plus longtemps pour publier mes observations de la justesse desquelles il sera facile de s'assurer plus tard.

Les essais par les réactifs ordinaires sur le vesou brut, et après avoir été soumis à l'ébullition et à la filtration, n'ont rien présenté de bien remarquable.

L'analyse directe a été opérée sur 4 kilog. de la manière suivante :

1° Ébullition du liquide dans un appareil propre à l'appréciation de l'acide carbonique, — quantité obtenue, 8 centimètres cubes qui ne peuvent provenir d'un commencement de fermentation. Le vesou coulait du moulin dans la cornue; et tout était disposé pour le chauffer immédiatement. — De plus, séparation d'une grande partie d'albumine et de cérine.

2° Enivrage par la chaux. — Nouvelle séparation d'albumine et de cérine combinées avec la plus grande partie de la chaux.

3° Évaporation rapide (à la vapeur libre sur une grande

surface) du vesou filtré et traité par le noir animal, jusqu'à la densité de 126° bouillant.

4° Le sirop légèrement ambré, refroidi rapidement, a été traité par l'alcool à 814°. — Précipitation d'une assez grande quantité de petits cristaux de sucre très-blanc et d'une matière floconneuse blanche. L'application d'une légère chaleur a seulement facilité la solution du sucre.

5° Prompte évaporation (grandes surfaces, — vapeur libre) de la solution alcoolique jusqu'au degré de cuite. — La température étant peu élevée, le liquide présentait des cristaux en telle quantité que le sucre était déjà ce qu'on appelle *pris* sur l'évaporateur. — Mise en forme dans un entonnoir de verre, — égouttage, — lavage par l'alcool à 814°.

6° Mélange et recuite, comme précédemment, du sirop et de l'alcool de lavage après filtration sur du noir animal. — Deuxième cristallisation. — Égouttage et lavage à l'alcool; le sirop de cette deuxième levée de cristaux mêlé avec l'alcool de lavage placé à l'étuve, a donné une troisième levée de cristaux. Alors la quantité de liquide restant, qui était peu coloré, pesait à peine 50 grammes qui, traité par un peu de sous-acétate de plomb, me donnèrent plus tard 14 grammes de sucre.

L'ensemble du produit en sucre de 4 kilog. de vesou a été de 832 grammes bien sec, blanc paille.

Mon mémoire signale dans le vesou, sous la dénomination de précipité n° 8, l'existence d'une matière blanche, brunissant par le contact de l'air, molle, attirant légèrement l'humidité et se desséchant difficilement; insoluble dans l'alcool et l'éther, soluble dans l'eau, non azotée, brûlant sans se boursoufler avec une odeur analogue à celle de l'extrait de chicorée. Les sels protoxydés de mercure, de plomb, la précipitent de sa solution aqueuse. — Le perchlorure de mercure n'y produit aucun effet, et l'alcool et l'éther la séparent avec ses propriétés primitives.

Je me suis assuré par des expériences directes (voir mon analyse du vesou) que c'est sous l'influence de cette matière que le sucre du vesou se transforme en une autre substance qui paraît tenir le milieu entre l'amidon et le gluten, et qui se forme promptement en assez grande quantité dans les sirops pour leur donner une consistance grasse, visqueuse, filante, qui empêche le sucre qui y existe encore de se réunir en cristaux compactes ; à tel point que des vesous, quarante-huit heures après avoir été seulement déféqués à la chaux, formaient comme une masse gélatineuse, d'où l'alcool, qui s'y mêlait difficilement, précipitait une quantité considérable de cette matière. Les sirops de batterie, n'ayant point été traités par le noir, en donnaient aussi beaucoup par le même moyen.

Cette matière se précipite en filaments par l'agitation ; elle se réunit en masse, qui, lavée à l'alcool, est d'abord de consistance molle, d'un blanc mat, nacrée, membraneuse et tenace comme le gluten, elle se dessèche facilement, perd son aspect nacré et ressemble alors à un morceau de pâte sèche de boulanger dont les angles sont comme cornés.

Récente ou anciennement préparée, elle ne se dissout dans l'eau froide ou bouillante qu'en très-petite quantité; sèche, elle se gonfle et reprend sa transparence, elle ne forme point colle, l'acide nitrique la convertit totalement en acide oxalique.

L'action de l'acide sulfurique étendu n'a pu la transformer en matière sucrée. L'iode et ses dissolutions sont sans action sur elle. — Elle ne paraît point azotée, les produits de sa calcination n'ayant donné aucune trace d'ammoniaque, elle paraît être analogue à la matière que l'illustre professeur Vauquelin observa dans le vesou qu'il soumit à l'analyse. On la retrouve aussi en grande quantité déposée au fond des cuves à fermentation des mélasses, dans la fabrication du rhum aux colonies.

Je crois en outre avoir démontré que le noir animal, in-

dépendamment de sa propriété décolorante, possède celle de précipiter la totalité de la matière n° 3 contenue dans les vesous; mais il n'est pas ordinairement employé en assez grande quantité pour atteindre ce but; une partie doit d'ailleurs toujours être mise en contact aussitôt après la défécation, ce qu'on fait rarement aux colonies. L'alcool réussirait mieux que le noir pour la précipitation de la matière en question, si son emploi était possible dans les opérations de ce genre.

Ces faits deviennent d'une grande importance dans la fabrication du sucre; je crois devoir me dispenser d'en signaler quelques autres d'un moindre intérêt; quoi qu'il en soit, il est positif qu'en 1826 j'ai obtenu, directement du vesou, au delà de 20 pour 100 de beau sucre cristallisé, et que la mélasse ou sucre incristallisable était en quantité presque inappréciable, comme l'indiquent les résultats suivants:

Suc de canne brut 4k000g ont fourni :

Eau.	3,133
Sucre cristallisé.	0,832
Résidu incristallisable supposé sec. .	0,030
Cérine.	0,000,30
Cire verte.	0,001,06
Matière organique particulière. . . .	0,001,61
Albumine sèche.	0,000,30
Peuvent varier selon la nature du sol et les engrais. } Sels divers. . . .	quantités insignifiantes.

D'après le peu de matières étrangères que renferme le vesou, il peut être considéré comme une simple dissolution de sucre presque pure, à laquelle il suffira d'appliquer un mode d'évaporation non susceptible d'en altérer le principal produit, pour obtenir la totalité de celui-ci dans son intégrité parfaite.

Je pourrais ajouter que dans l'Inde (côte de Coromandel), où les vents secs d'ouest font descendre l'hygromètre jusqu'à 18 à 20°, il m'a été possible d'appliquer avec succès,

après défécation, le procédé évaporatoire indiqué par Curaudau, qui consiste, comme vous le savez, à imprégner des toiles du liquide à concentrer, et à les exposer à l'action d'un courant d'air chaud et sec. Ces toiles, après avoir été successivement imbibées et desséchées plusieurs fois, se recouvrent de masses plus ou moins épaisses de sucre qui est dissous en plongeant les toiles dans du vesou déféqué chaud, qu'elles peuvent ainsi porter à un assez haut degré de concentration.

Remarques sur d'autres emplois des insectes colorant en pourpre ou écarlate. Nouvelle Cochenille de Perse et d'Arménie.

Par M. J.-J. Virey.

Avant la découverte de la cochenille du Mexique (*coccus cacti coccinelliferi*), les anciens savaient obtenir une teinture purpurine, non pas seulement des coquillages univalves appelés *murex*, mais encore de plusieurs insectes. Il est parlé, dans la Bible, d'une teinture pourpre, et tout porte à croire qu'elle n'était pas extraite (uniquement du moins) du kermès ou *coccus ilicis*, mais d'une cochenille de l'Arménie et de la Perse, jadis signalée par les voyageurs et les négociants sous le nom slave de *tscherw*. Ce terme signifie vermisseau et rouge, comme notre mot *vermillon*, et comme le mot *écarlate* (ou *scharlàth* des Allemands) vient de *kermesinus*, etc. (1).

Cette cochenille n'a été bien connue des naturalistes que par le mémoire récent de M. Brandt, inséré dans ceux de l'Académie de Pétersbourg (2). Elle abonde dans les steppes d'Erivan et les vallées de l'Ararat, parties de la Perse et

(1) Hamel, *Mém. acad. Pétersbourg*, série VI[e], tom. 3.
(2) *Ibid.*, année 1835. Il en a créé un nouveau genre sous le nom de *Porphyrophora*.

de l'Arménie incorporées aujourd'hui dans l'empire de Russie. Elle est fréquente surtout dans les prairies marécageuses qu'arrose l'Araxe, et se fixe sur la racine d'une graminée, le *poa pungens*, ou l'*æluropus lævis* de Trinius.

On voit donc que ses habitudes la rapprochent de celles du *coccus polonicus* décrit par Breyn, qui croît sur la gnavelle, *scleranthus perennis*; mais cette cochenille arménienne est beaucoup plus épaisse que la polonaise; il n'en faut que 18 à 23 mille individus pour peser 360 gramm. ou une livre (de 12 onces), tandis qu'il faut 100 et jusqu'à 130 mille *coccus polonicus* pour le même poids. La cochenille mexicaine entre de 20 à 25 mille par livre; c'est pourquoi elle n'offre guère que la même quantité de matière tinctoriale que l'arménienne; mais la polonaise en donne le moins (c'est le *porphyrophora Frischii*).

La cochenille arménienne (*porphyroph. Hamelii*), selon M. Brandt, se distingue par 13 à 14 articles à chaque antenne dans le mâle et un pinceau de poils à l'anus. La femelle, à l'état de larve, vit dans une coque attachée à la racine de la plante; elle peut fouir la terre avec ses pattes antérieures. Dans l'état parfait, l'organe buccal est entièrement obturé, comme dans le kermès de Pologne, car ces animaux sont de même genre, quoique d'espèces distinctes.

On peut citer encore, parmi les insectes tinctoriaux, le *trombidium tinctorium* Fabr. (*acarus tinct.* de Linné), qui est fréquent dans les climats chauds, comme au Sénégal et au Sennaar, selon Caillaud, et particulièrement en Guinée, où l'on commence à en faire emploi dans la teinture (1).

Les *Carapathos*, acarus rouges très-petits, comme le rouget de nos contrées, sont immensément nombreux dans

(1) Stabber, *Observ. microscop. in araneâ holosericeâ*, tab. 2.

les bois et halliers soit du Brésil (1), soit du Paraguay (2), soit de la Guyane française (3), et l'on pourrait en extraire aussi une belle couleur si l'on n'avait point à redouter les démangeaisons insupportables qu'ils causent en se répandant sur la peau. Toutefois, la vapeur du vinaigre les fait aisément périr.

On fait mourir instantanément les beaux papillons ou de grands coléoptères qu'on veut conserver intacts pour les collections, en mettant une goutte d'acétate de strychnine, soit dans la trompe, soit dans la bouche. L'insecte tombe immobile sans gâter ses formes (4).

Formules pour l'emploi du lactate de fer.

Le lactate de fer, que les recherches de MM. Gélis et Conté, et le rapport de M. Bouillaud, viennent d'introduire dans la thérapeutique, commence à être fréquemment demandé dans les pharmacies. Il serait donc important d'arrêter quelques formules officinales, qui permissent aux praticiens de calculer facilement la quantité du sel employé, sous différentes formes pharmaceutiques. Voici celles que je propose :

Pastilles de lactate de fer.

♃ Lactate de fer. 30 grammes
Sucre. . . . . . 360 grammes
Mucilage de gomme arabique S. Q.

F. S. A. des tablettes du poids de 65 centigrammes qui contiendront chacune 5 centigrammes de sel.

---

(1) Maximil. de Neuwied, *Voyage au Brés. et à Bahia*, t. III, p. 188-189.

(2) On les y nomme *vinchuca*, selon d'Azara, *Voyag.*, tom. 1, p. 208.

(3) Pierre Barrère, *France équinoxiale;* on les appelle *tiques*.

(4) Les habitants de Santa-Fé vont à la chasse des termites fort grasses et abondantes, pour les manger. On en fait des omelettes, ou bien, après les avoir frites, on les passe au sucre, pour en former des dragées. Azara, *Voy. Amér. mérid.* tom. 1, p. 199. C'est la *tanachoura*, Max. de Neuwied, *Voy.*, tom. 1, p. 77, et tom. 2, p. 263. *sq.*

Sirop de lactate de fer.

℞ Lactate de fer.	4 grammes.
Eau distillée bouillante.	200 grammes.
Sucre blanc.	400 grammes.

Le lactate de fer n'étant soluble que dans 40 parties d'eau distillée bouillante, on ne pourrait guère en introduire une plus grande quantité dans un sirop. Cette proportion est d'un 150e (environ 4 grains par once). Le procédé qui m'a le mieux réussi est le suivant.

On triture le sel avec 4 fois son poids de sucre pulvérisé, on le dissout rapidement dans la totalité de l'eau distillée bouillante, et l'on verse le tout dans un matras que l'on place dans un bain-marie, après y avoir ajouté le reste du sucre cassé en petits morceaux; aussitôt que le sucre est fondu, on verse le sirop sur un filtre, et dès qu'il est refroidi on l'enferme dans des bouteilles bien bouchées. Ce sirop a une teinte très-légèrement ambrée et se conserve fort bien. Je crois son emploi plus commode que celui des pastilles, parce que la saveur ferrugineuse reste moins longtemps dans la bouche.

Pilules de lactate de fer.

℞ Lactate de fer. . . . . . Poudre de guimauve. .	} āā un gramme.
Miel.	S. Q.

Pour 20 pilules que l'on argenterait aussitôt, ou bien que l'on recouvrirait de gélatine fondue selon le procédé de M. Garot.

Je donne cette formule, qui peut sans nul doute être modifiée dans ses doses, uniquement pour avertir les praticiens qu'il y aurait de l'inconvénient à mettre en contact avec le lactate de fer, dans une masse pilulaire, des extraits astringents, ou d'autres sels capables de le décomposer.

P. A. Cap.

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES.

Par M. Félix Boudet.

Extrait d'un rapport fait à l'Institut par MM. Robiquet et Pelouse, *sur un mémoire de* M. Lassaigne *ayant pour titre : Recherches sur l'action chimique qu'exercent les sels métalliques sur l'albumine liquide et sur certains tissus de l'économie animale.*

Que devient une dissolution saline métallique dans son contact avec les tissus animaux ?

Une dissolution métallique vénéneuse, un sel de cuivre par exemple, étant ingéré dans l'estomac d'un animal, que devient-il ? sous quelle forme, dans quel état de combinaison le retrouve-t-on ? telles sont les questions que l'auteur s'est occupé de résoudre. Il fait remarquer d'abord la distinction qu'il faut établir entre les effets qui résultent de l'action de certains sels sur l'albumine liquide, selon qu'elle est employée en solution très-étendue d'eau, ou telle qu'on la rencontre naturellement dans la plupart des fluides animaux. Dans ce dernier cas, le précipité formé par les sels terreux, en solution concentrée, paraît uniquement déterminé par l'insuffisance du dissolvant, puisqu'il se dissout rapidement dans l'eau froide. Quant aux sels métalliques proprement dits, qui forment avec l'albumine de véritables combinaisons insolubles, ils précipitent également les solutions faibles ou concentrées d'albumine. D'après M. Lassaigne, l'albumine s'unirait en proportions définies avec les sels métalliques sans en éliminer les acides qui en font partie, ni même modifier leur état de saturation. En adoptant pour poids atomique de ce principe immédiat, le nombre 2387,50, et représentant ce nombre par

A, on peut, dit-il, exprimer par les formules suivantes les principales combinaisons de l'albumine avec les sels.

$A^6 (PbO)^3 C^4 H^6 O^3$. Albuminate d'acétate de plomb tribasique.
$A^2, PbO, Az^2 O^5$. Albuminate de nitrate de plomb.
$A^5, CuO C^4 H^6 O^3$. Albuminate d'acétate de cuivre.
$A^4, CuO So^3$. Albuminate de sulfate de cuivre.
$A, AgO Az^2 O^5$. Albuminate de nitrate d'argent.
$A^4, Pt Cl^4$. Albuminate de chloride de platine.

Ce n'est toutefois qu'avec beaucoup de réserve que M. Lassaigne attribue aux sels précédents une composition véritablement atomique. Le rapporteur approuve cette réserve, qui lui paraît d'autant mieux fondée, qu'il n'existe aucune expérience d'après laquelle on puisse établir une formule atomique tant soit peu vraisemblable pour l'albumine, et que d'ailleurs les proportions définies, si tant est qu'elles existent dans ces composés, sont loin, à son avis, d'avoir été suffisamment démontrées.

Quoi qu'il en soit, les albuminates formés avec les sels métalliques sont amorphes ; ils se dissolvent dans un très-grand nombre de sels et de matières diverses parmi lesquelles nous citerons le sel marin, le sel ammoniac, le nitrate de potasse, l'iodure de potassium, l'eau de chaux, l'ammoniaque ; enfin les réactifs qui servent tantôt à accuser la présence des sels, tantôt à en doser les proportions, cessent de manifester dans ces sortes de combinaisons les phénomènes ordinaires de précipitation ou de coloration caractéristiques de ces mêmes sels.

Les expériences de M. Lassaigne, sur les tissus animaux, lui ont fait reconnaître dans ces matières la propriété de s'unir, comme l'albumine, aux sels métalliques sans les décomposer, et de former des combinaisons insolubles dans l'eau, que beaucoup de dissolutions salines peuvent détruire, en dissolvant, en très-grande partie, le sel métallique qui était combiné à la substance organique. Il a opéré particulièrement sur des sels de cuivre et de plomb et sur des portions de tissus membraneux des intestins

grêles, des morceaux de peaux dépecées, des cartilages.

M. Lassaigne croit que, dans l'administration des sels métalliques à l'intérieur, il se produit dans l'économie, par suite de l'absorption, des combinaisons semblables à celles qu'il a décrites, entre les sels métalliques et l'albumine contenue dans les divers fluides animaux, et que c'est probablement dans cet état que ces sels sont transportés dans nos humeurs et agissent comme médicaments. Il ajoute qu'il serait intéressant d'étudier les effets thérapeutiques des composés d'albumine et de sels métalliques.

Sur les conclusions du rapporteur, l'Académie ordonne que le mémoire de M. Lassaigne sera inséré dans le recueil des savants étrangers. (*Comptes rendus de l'Institut.*)

Recherches sur la distillation des matières animales, par M. Séguin. *Extrait du rapport de* M. Darcet *sur ce travail.*

M. Séguin est parvenu à purifier les produits gazeux fournis par la distillation des matières animales, et principalement de la chair musculaire qui, jusqu'ici, était restée sans emploi, et à les rendre propres à l'éclairage. Il dessèche les muscles au moyen de la chaleur perdue de ses appareils distillatoires, et la vapeur qui s'en dégage, entraînée par une ventilation bien dirigée, est obligée de circuler dans le foyer du fourneau où elle se désinfecte complétement. Ces matières ainsi desséchées peuvent être emmagasinées et conservées sans inconvénients.

M. Séguin les distille dans des appareils particuliers. Les gaz recueillis sont des carbures d'hydrogène accompagnés de sulfure de carbone, de carbonate, d'acétate et d'hydrosulfate d'ammoniaque. Il les purifie en les forçant d'abord à traverser une solution de chlorhydrate de chaux, et ensuite à passer, à froid et lentement, à travers un tuyau rempli de soufre en morceaux, jusqu'à ce qu'ils ne

donnent plus d'acide sulfureux en brûlant. Le soufre en se dissolvant dans le sulfure de carbone le retient sans le décomposer, et achève la purification du gaz qui brûle ensuite sans odeur, et fournit une lumière vive, blanche et d'un grand pouvoir éclairant.

En distillant un cheval du poids de 255k,75, M. Seguin dit avoir obtenu :

22,309 litres de gaz pouvant entretenir un grand bec d'éclairage pendant 359 heures.

11k,35 de sel ammoniac.

15k,75 de noir d'os. (*Comptes rendus de l'Institut.*)

De l'acide hypo-sulfureux libre par M. LANGLOIS, *professeur de chimie à l'hôpital militaire d'instruction de Strasbourg.* (Mémoire présenté à l'Institut le 16 mars 1840.)

M. Herschel et M. Gay-Lussac ont vainement tenté d'isoler l'acide hyposulfureux de l'hyposulfite de strontiane; le premier, en employant l'acide sulfurique; le second, en faisant usage de l'acide chlorhydrique dissout dans l'alcool. M. Langlois est parvenu à décomposer l'hyposulfite de potasse, au moyen de l'acide perchlorique versé peu à peu dans une dissolution froide de ce sel. Il sépare, à l'aide du filtre, le perchlorate potassique, et en concentrant la liqueur dans le vide il obtient l'acide hyposulfureux sous forme d'un liquide incolore, de consistance sirupeuse, d'une saveur fortement acide et amère. A la température de 80° cet acide se décompose en produisant du gaz sulfureux et un dépôt de soufre; il ne trouble pas les sels de chaux, de strontiane, de fer, de zinc et de cuivre, mais il précipite les sels de plomb et d'argent, de mercure et de platine. L'acide nitrique et l'acide chlorique le décomposent instantanément. (*Comptes rendus.*)

Sur quelques faits relatifs aux composés oxydés de soufre. (*Extrait d'un mémoire de* M. Persoz, *adressé le* 17 *mars au secrétariat de l'Institut.*)

Dans une thèse soutenue, il y a sept ans, devant la faculté des sciences de Paris, M. Persoz disait que certains composés, et notamment l'acide sulfureux, étaient comparables au cyanogène et pouvaient, ainsi que lui, faire fonction de corps simples en s'unissant soit avec l'oxygène, soit avec le soufre, le chlore, le brôme et l'iode : d'après cette manière de voir, il ne pouvait plus envisager l'acide sulfurique comme un composé de soufre et d'oxygène, mais bien comme une combinaison de 2 volumes d'acide sulfureux et d'un volume d'oxygène, et il devait être naturellement conduit à mettre l'acide sulfureux, devenu un nouveau radical, successivement en présence des différents corps simples avec lesquels il pouvait s'unir pour former des composés analogues aux combinaisons binaires des corps simples entre eux. M. Persoz se livrait à l'examen de ces combinaisons, lorsque la publication de M. Langlois sur l'acide hyposulfureux est venue le contraindre à faire connaître prématurément les résultats auxquels il était déjà parvenu.

M. Vauquelin, en faisant agir 8 grammes de soufre sur 10 grammes de carbonate potassique, et en dosant avec précision le soufre contenu dans les différents produits qu'il avait obtenus, n'avait pu en retrouver que 7gr.,183. Cette observation singulière ayant fait supposer à M. Persoz que Vauquelin avait été induit en erreur par la formation d'un composé inconnu, il répéta ses expériences en faisant fondre au rouge 80 gr. de soufre avec 100 gr. de carbonate potassique sec et pur. La matière refroidie, pulvérisée et épuisée par l'alcool à 40°, laissa un résidu pulvérulent, analogue en apparence au sulfate

de potasse. Il examina ce résidu et vit qu'en le chauffant dans un petit tube, il en dégageait du soufre, et que, traité par l'acide nitrique à une douce température, il décomposait cet acide et donnait naissance à un dépôt de soufre; il reconnut enfin que ce sel était formé par de l'acide hyposulfureux que, d'après son système, il désigna sous le nom d'acide sulfo-sulfurique $\ddot{S}+S$, et dont la plupart des propriétés se confondent avec celles de son analogue l'acide oxy-sulfurique $\ddot{S}+O$.

M. Persoz est parvenu à isoler l'acide sulfo-sulfurique en décomposant le sulfo-sulfate plombique par le sulfide hydrique. Il filtre la liqueur, l'évapore dans le vide ou à l'étuve dans des capsules à fond plat, et obtient ainsi un acide incolore, très-dense, décomposable par la chaleur de l'ébullition en acide sulfureux et en soufre. L'acide sulfo-sulfurique décompose à froid les carbonates sodique, potassique, calcique, magnésique et plombique; il s'unit directement aux bases et forme des sels qui sont aux oxy-sulfates ce que les séléniates sont aux sulfates, ou les arseniates aux phosphates.

En contact avec les corps simples ou composés qui ont une action directe soit sur le soufre, soit sur le gaz sulfureux, l'acide sulfo-sulfurique est toujours détruit. Soit à froid, soit à l'aide d'une température élevée, il décompose les sels formés par des acides ou des bases d'une réduction facile. On peut sans peine se rendre compte de ses propriétés et de celles des sulfo-sulfates et prévoir les phénomènes auxquels il doit donner naissance, en considérant son analogie avec l'acide oxy-sulfurique et les propriétés de ses éléments, l'acide sulfurique et le soufre.

Sel décrépitant de Wieliczka.

Dans la séance du 14 octobre 1819 de l'Académie des Sciences de Berlin, M. Rose a lu une note sur ce sel re-

marquable qui se distingue du sel marin décrépitant ordinaire, en ce qu'il ne décrépite pas seulement au feu, mais encore lorsqu'on le dissout dans l'eau : à mesure qu'il fond dans ce liquide, on voit se dégager avec bruit des bulles d'un gaz qui se trouvait évidemment comprimé dans le sel et qui est la cause de cette décrépitation. Une très-petite quantité de ce gaz analysée par M. Dumas lui avait paru être formé d'hydrogène et de carbone. M. Rose, en examinant de nouveau ce gaz, a reconnu que son volume était environ la moitié de celui du sel, qu'il avait à peu près la composition du gaz des marais (CH_4), et qu'il était probablement comprimé dans le sel au point de s'y trouver à l'état liquide ou solide.

Ce sel décrépitant mérite une attention particulière, attendu qu'un grand nombre de minéraux décrépitent comme lui par la chaleur, sans dégager la moindre trace d'humidité. Il est vraisemblable que ce phénomène est dû aussi à l'expansion d'un gaz qui est renfermé dans l'intérieur de ces minéraux, sous une pression considérable.

(*Journal de l'Institut.*)

Analyse des cendres du salsola tragus, par M. Guibourt.

M. le docteur Rayer ayant fait venir dernièrement, des environs de Cherbourg, une provision assez considérable de salsola tragus, pour en faire des essais thérapeutiques contre les affections calculeuses, M. Guibourt brûla une certaine quantité de cette plante et soumit à l'analyse les produits fixes de cette incinération. Il les trouva formés de :

Carbonate de potasse	29,04
Chlorure de potassium	17,89
Sulfate de potasse	4,93
Carbonate de chaux	40,26
Phosphate de chaux et oxyde de fer	7,88
	100,00

Ces résultats sont tout à fait remarquables, puisqu'ils

signalent l'existence de la potasse, à l'exclusion de la soude, dans une plante originaire des bords de la mer et appartenant à un genre botanique tout spécial pour la production de la soude. (*Journal de Chimie médicale.*)

Magnésie effervescente de Moxon.

M. Durand de Philadelphie a examiné cette poudre, qui est très-vantée en Angleterre contre les indigestions, les faiblesses d'estomac et les nausées. Il lui attribue la composition suivante :

Carbonate de magnésie.	une partie.
Sulfate de magnésie.	de chaque 2 parties.
Bi-carbonate de soude.	
Tartrate de potasse et de soude.	
Acide tartrique.	

Tous ces sels desséchés sont pulvérisés, mêlés et enfermés dans des flacons hermétiquement fermés. La dose est d'une cuillerée à café dans un verre d'eau que l'on boit au moment de l'effervescence. (*Journal de Chimie médicale.*)

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

de la séance de la Société de Pharmacie de Paris, du 1er *avril* 1840.

Présidence de M. Soubeiran.

La Société reçoit les numéros de mars et d'avril du Journal de Pharmacie, le Répertoire de Pharmacie de Buchner, les Archives de Pharmacie de Brandes, le Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, deux brochures intitulées : De la taille des Mûriers et de l'éducation des Vers à soie, par M. Robinet ; la Gazette éclectique de Vérone, et les Annales de Chimie Pharmaceutique qui y font suite.

M. Souville adresse à la Société la thèse qu'il a soutenue

à l'École de Pharmacie et demande le titre de membre correspondant; MM. Bussy et Mialhe appuyent la demande de M. Souville.

M. Bussy rend compte des séances de l'Académie des Sciences.

Le même membre fait, au nom de la commission des prix, un rapport sur les mémoires envoyés au concours sous les numéros 3, 4 et 5, et relatifs à l'indigo. M. le rapporteur analyse ces trois mémoires et conclut, en proposant qu'un prix de 1,000 fr. soit décerné au mémoire n° 3, un prix de 400 fr. au n° 5, et une médaille de 100 fr. au mémoire n° 4.

Ces conclusions sont adoptées par la Société, et le président décerne le premier prix à M. Osmin Hervy, préparateur des cours à l'École de Pharmacie, et auteur du mémoire n° 3; le second prix à MM. Girardin et Preisser, de Rouen, la médaille à M. Bor, pharmacien à Amiens.

M. Félix Boudet rend compte du seul mémoire qui ait été envoyé au concours sur la pectine. L'auteur de ce travail lui paraît avoir résolu la question, et il réclame en sa faveur, au nom de la commission dont il est l'organe, le prix de 1,000 fr. qui a été proposé. La Société adopte ces conclusions, et le président proclame M. Edmond Fremy comme l'auteur du mémoire couronné.

M. Mialhe rend compte des deux mémoires sur la digitale, qui ont été envoyés au concours, sous les numéros 2 et 6; il conclut, au nom de la commission, qu'il n'y a pas lieu d'accorder de prix aux auteurs de ces mémoires.

Ces conclusions sont adoptées.

M. Poumarède lit une note sur la pectine et l'acide pectique, afin de prendre date pour ses observations sur ce sujet.

M. Garot communique à la Société le résultat de ses recherches sur des calculs biliaires.

M. Baget dépose sur le bureau une nouvelle lampe d'une

construction commode pour l'usage des officines où elle peut être employée à chauffer de l'eau, et à cacheter.

La Société se forme en comité secret.

NÉCROLOGIE.

La pharmacie vient de faire une des plus grandes pertes dont elle ait été affligée depuis longtemps. M. Robiquet, membre de l'Académie des sciences et de l'Académie de médecine, professeur trésorier à l'École de Pharmacie, secrétaire général de la Société de Pharmacie, a succombé le 29 avril après quelques jours de maladie.

BIBLIOGRAPHIE.

NOUVEAU TRAITÉ DE PHARMACIE *théorique et pratique*, par E. SOUBEIRAN, directeur de la pharmacie centrale des hôpitaux civils de Paris, professeur à l'École de Pharmacie, membre de l'Académie de médecine, etc. 2e édition, 2 vol. in-8o (1).

Annoncer, après moins de trois ans écoulés, la mise en vente de la seconde édition du *Traité de Pharmacie* de M. Soubeiran, c'est constater à la fois le succès et le mérite reconnu de cet excellent ouvrage; c'est montrer que l'empressement et les éloges unanimes qui l'accueillirent à sa première apparition étaient aussi justes que fondés. M. Soubeiran ne pouvait mieux répondre à ces témoignages flatteurs qu'en s'appliquant à donner à son livre tous les perfectionnements dont lui seul le croyait encore susceptible, et ces perfectionnements il les a réalisés. Plusieurs parties de l'ouvrage ont été refaites presque entièrement; les faits nouveaux, acquis à la science, sont venus s'y ranger à leur place; les articles généraux, la classification elle-même, ont subi de nombreux changements; en un mot, l'ensemble et les détails ont été revus et modifiés avec ce soin éclairé et consciencieux d'un auteur

(1) Paris, Fortin et Masson, successeurs de Crochard, rue et place de l'École de Médecine, 1 et 17. Prix : 16 fr.

jaloux de rester digne de la faveur publique et de donner à son œuvre un degré de perfection qui la justifie pleinement.

Nous croyons superflu de rappeler ici le plan et les divisions principales de ce Traité de Pharmacie, l'un des plus étendus et des plus complets qui aient paru jusqu'à ce jour. Ce plan, d'une utilité peut-être secondaire dans un ouvrage de pratique, devenait d'une réelle importance dans un livre destiné à l'étude. Il fallait donc le disposer de telle manière que l'ouvrage, en restant d'un usage habituel et commode pour l'application, servît en même temps à éclairer la pratique, en groupant les faits analogues, en généralisant les théories, et à guider la marche de la science, en montrant les lacunes qui lui restent à remplir. M. Soubeiran a triomphé de cette difficulté en praticien habile et en savant professeur. Sa longue expérience, ses connaissances étendues et variés, son esprit droit et logique, son style exact et correct, lui permettent toujours de résumer en un petit nombre de lignes ou de pages tout ce qui se rapporte au sujet qu'il traite. Il n'appartenait peut-être qu'à lui de réduire aux proportions de deux volumes une aussi riche collection de faits, de préceptes, de détails techniques et de hautes théories, en évitant la sécheresse des uns et en donnant aux autres assez de développement pour les rendre évidentes sans devenir trop explicites.

Pour donner une idée des améliorations que M. Soubeiran a opérées dans son ouvrage, nous empruntons à la préface de cette deuxième édition ce qui se rapporte à une modification remarquable que l'auteur a fait subir à quelques articles particuliers, choisis surtout parmi ceux qui traitent des plantes et des produits animaux.

« Une substance simple étant donnée, la première édition de l'ouvrage faisait revêtir à cette substance toutes les formes pharmaceutiques dont elle était susceptible, en suivant précisément l'ordre qui avait été adopté dans la classification générale, c'est-à-dire en allant des préparations plus simples aux préparations plus composées; le pharmacien et le médecin surtout y trouvaient l'avantage d'embrasser facilement toute l'histoire pharmaceutique d'un corps : mais il y avait mieux à faire sous ce rapport, et ce mieux a été réalisé. On sait que, lorsqu'une substance médicamenteuse simple a reçu une forme pharmaceutique quelconque, il arrive le plus souvent qu'elle a éprouvé des modifications dans sa constitution; elle peut avoir perdu quelques-uns de ses principes constituants, elle peut en avoir acquis d'autres qui changent ses propriétés ou qui viennent y ajouter les leurs. Chaque forme pharmaceutique d'une seule et même substance devient ainsi une sorte de médicament particulier, qui lui-même peut être la base d'autres préparations; or, ces préparations auront toujours entre elles une plus grande analogie que celle que l'on pourrait observer entre les préparations qui résultent du traitement de la matière médicamenteuse primitive. Si l'on prend cette distinction pour point de départ, on arrive à une classification plus naturelle, en ce sens quelle rapproche des médicaments dont la constitution a plus de ressemblance, et qu'elle distingue avec plus de netteté la valeur comparative des diverses préparations. Ce système de classification doit contribuer à éclairer singulièrement

l'emploi des préparations pharmaceutiques. L'auteur a voulu faire plus; et, après avoir établi, autant que l'état de la science le permet, les différences de composition que ces préparations présentent entre elles, il a exprimé par des chiffres leur valeur relative, afin que le praticien pût, avec plus d'exactitude encore, saisir leurs différences et leurs analogies. Le temps a manqué pour mener ce travail à fin, pour l'appliquer à toutes les substances médicamenteuses; mais on le trouvera mis à exécution pour les substances les plus énergiques et les plus importantes de la matière médicale. Ces rapports seront toujours un guide utile pour le praticien, pourvu, toutefois, qu'il ne néglige pas de tenir compte des différences de composition. Cette voie, dans laquelle je ne fais qu'entrer, dit M. Soubeiran, me paraît destinée à lier plus intimement la thérapeutique à la pharmacie, et doit concourir utilement aux progrès de l'art médical. »

La partie chimique de l'ouvrage présente moins de changements; cependant quelques articles ont reçu des modifications exigées par la marche de la science : tels sont entre autres ceux relatifs aux carbonates alcalins, aux chlorures d'oxydes, aux sels de fer, aux préparations mercurielles.

Parmi les divers genres de mérite que réunit le livre de M. Soubeiran, il en est auxquels les praticiens surtout attacheront une haute importance. Toutes les opérations décrites ont été répétées, toutes les formules ont été exécutées sous les yeux de l'auteur; en un mot, toutes les données qui se rapportent à la pratique ont été vérifiées sur une grande comme sur une petite échelle, et peuvent par conséquent être admises comme un guide parfaitement sûr dans l'exercice officinal. M. Soubeiran a porté le soin jusqu'à exprimer les doses de chaque substance employée soit en proportion soit en poids; et pour éviter toute chance d'erreurs, il a toujours placé en regard les poids anciens et les poids métriques. Ajoutons que la plupart des ustensiles et des appareils usités en pharmacie, en chimie ou en physique, sont représentés par d'excellents dessins, gravés sur bois, qui, insérés dans le texte, en regard de la description, facilitent singulièrement leur connaissance et leur usage. Enfin, M. Soubeiran a tenu compte, dans l'édition nouvelle, des critiques et des observations plus ou moins fondées auxquelles la première avait donné lieu. C'est assurément faire preuve d'un excellent esprit et de la ferme volonté de donner à son travail toute la perfection possible que de modifier à ce point un ouvrage qui jouissait déjà d'une estime si haute et si méritée. Cet éloge est le seul que nous ajouterons à tous ceux que l'auteur a depuis longtemps obtenus, et il nous saura gré, sans nul doute, d'une réserve que nous impose notre amitié, mais qui n'ôtera rien au succès de son ouvrage, comme à l'honneur qui pour lui en est le prix assuré. P.-A. Cap.

Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, *pars septima, sectio posterior, sistens ultimos calyciflorarum ordines; auctore* **Aug. Pyramo de Candolle. Paris et Strasbourg, chez M. Treuttel et Wurtz, libraires, rue de Lille, n° 17, in-8°, 1839. Prix : 12 fr.**

Chaque fois qu'il apparaît un nouveau volume de ce grand et savant ouvrage, nous prenons plaisir à noter les diverses espèces de plantes employées soit dans la médecine, soit dans les arts, parce que M. De Candolle a presque toujours soin d'en rappeler les propriétés ou les qualités utiles. Ici l'auteur ayant terminé l'immense série de la famille des composées, entre dans des ordres plus variés, tels que ceux des andromédées, des lobéliacées, campanulacées, columelliacées, conradiées, épacridées, éricacées, gesnéracées, monotropacées, pyrolacées, rhododendrées, vacciniées, etc. M. De Candolle admet aussi l'ordre des napoléonées, des roussæacées (pour J.-J. Rousseau), des francoacées, etc., à peine constituant quelques espèces ou un genre unique, tandis que celui des bruyères, sans les autres éricacées, contient seul 429 espèces difficiles à subdiviser.

D'abord, le style des stylidiées est plus ou moins irritable, comme M. Morren l'a signalé avec aigreur (1) contre nous qui l'avions cité si bénévolement. La corolle tubuleuse des *leeuwenhoekia* de la même famille est aussi mobile. Parmi les lobéliacées, si voisines des campanulacées et également laiteuses, se trouve une espèce à baies nourrissantes à Surinam, tandis que d'autres (des *rapuntium*) passent pour antisyphilitiques, ou même vénéneuses à lait caustique (le genre *tupa*). Une espèce de *syphocampylus* donne aussi du caoutchouc. Nous passons sous silence les campanulacées bien connues sur lesquelles M. Alphonse De Candolle (fils) a fait de beaux travaux, et les cyphiacées à racines tubéreuses, aliment des Hottentots; et les goodenoviées non lactescentes, etc.

L'herbe dédiée à Jean-Jacques est *pseudo-parasitica*, *à l'île Maurice*, ce qui est traiter bien modestement l'illustre citoyen de Genève, tandis que la napoléone a été rapprochée des potirons ou cucurbitacées avec moins d'analogie encore; car aujourd'hui elle avoisine les vacciniées, preuve de l'incertitude de sa classification.

Dans les columelliacées, on trouve des tiges et feuilles amères fébrifuges, et un bois très-dur. Les vacciniées et myrtilles ou airelles offrent des feuilles diurétiques et des fruits aigrelets donnant un suc vineux dans les contrées septentrionales ou les lieux montagneux de la zone torride. D'autres espèces sont résineuses; il est plusieurs de ces arbustes qui s'élèvent à 20 pieds de hauteur, tandis que d'autres rampent et sont recherchés par les ours friands de leurs baies (*arctostaphylos*). Le *crumberries* des Anglo-Américains (*oxycoccus macrocarpus*) a des baies rouges, grosses, dont les sauvages extraient une boisson salutaire dans leurs affections bilieuses.

Les arbousiers portent des fruits plus fades, et les jolies andromèdes forment avec les *gaultheria*, un passage vers les éricacées. Il y a des *gaultheria* aromatiques comme le thé qu'elles remplacent au besoin. Une

(1) *Nouv. mém. acad. Bruxelles*, vol. XI, et *bulletin*, etc.

espèce d'andromède s'élève en arbre sur les monts Alléghanys et donne un feuillage acide qui sert en aliment. D'autres sont astringentes et teignent en noir.

Nous ne passerons pas en revue tout le genre des bruyères si remarquable par la variété de ses fleurs. Les rhododendrées et les azalées se distinguent principalement par leur éclat, et parfois aussi par leur odeur suave (*osmothamnus fragrans*, etc.); elles forment à l'aide de la culture des variétés magnifiques. Le savant botaniste Blume a découvert de nouvelles espèces de *rhododendron* à Java (1) sous la ligne équinoxiale, tandis que les autres préfèrent les lieux froids, montueux, et y prennent des qualités âcres, sudorifiques contre les affections rhumatismales. Il en est de même des *kalmia*, des *ledum*, de la *bejaria resinosa*, etc.

Les épacridées offrent moins d'espèces utiles que les pyrolacées dont les propriétés diurétiques sont fort vantées, surtout la *chimaphila umbellata*. Il en paraît être de même d'une francoacée, le culantrillo (*tetilla hydrocotylæfolia*) du Chili et de Valparaiso, et probablement des monotropées parasites, comme l'*hypopitys*.

On voit que ce volume n'est ni moins riche ni moins intéressant que les précédents. J.-J. VIREY.

DICTIONNAIRE DES RÉACTIFS CHIMIQUES employés dans toutes les expériences faites dans les cours publics et particuliers, les recherches médico-légales, les expertises, les essais, les analyses qualitatives et quantitatives des corps simples et de leurs composés utiles en médecine et dans les arts; par M. J.-L. LASSAIGNE, professeur de chimie et de physique, à l'École royale d'Alfort, membre de plusieurs sociétés savantes françaises et étrangères. Un vol. in-8° de 800 pages, avec tableaux synoptiques coloriés. Prix : 10 francs, et 12 fr. 50 c. franc de port. Paris, chez Béchet jeune et Labé, libraires, place de l'École-de-Médecine, n° 4.

L'ouvrage que M. Lassaigne vient de publier sous ce titre offre un résumé complet de tout ce que la science possède sur les corps simples et composés que les chimistes emploient à titre de réactifs.

Dans la description de chaque corps l'auteur a réuni les notions les plus exactes sur ses propriétés physiques et chimiques, sur les phénomènes qu'il présente dans son contact immédiat avec les autres corps employés comme *réactifs*, de manière que les effets qui y sont relatés deviennent autant de caractères certains pour le reconnaître à l'état de pureté et le distinguer sous quelque état qu'il se trouve.

A la suite de cet exposé sont rapportés les usages du corps considéré en lui-même comme réactif particulier et ses divers modes d'emploi dans les analyses qualitatives et quantitatives.

---

(1) Plusieurs belles espèces ont été classées par cet auteur sous le genre *Vireya* créé aussi par lui, *Bijdragen von genœtsch*, p. 854, et sont citées par G. Don, *syst.* tom. 3, p. 848. Ce genre nouvellement dédié, diffère de celui établi par Rafinesque, et de celui de M. Gaudichaud sous le nom de *Viraya*. Ces derniers genres appartiennent à d'autres familles.

L'examen des principales substances fournies par le commerce, les altérations et sophistications qu'on leur fait souvent éprouver, ainsi que les procédés à mettre en usage pour les démontrer, forment autant d'articles spéciaux qui seront consultés avec intérêt non-seulement par les fabricants et les manufacturiers, mais par les commerçants eux-mêmes, qui voudront s'assurer par des expériences positives et faciles de la qualité de ces produits.

Afin de faciliter aux personnes peu exercées les manipulations à entreprendre dans l'emploi des réactifs, l'auteur, dans un appendice, a exposé les moyens simples qui doivent généralement être mis en pratique, ainsi que la marche méthodique à suivre pour arriver à la connaissance des principes constituants d'un corps qu'on soumet à l'analyse qualitative.

Pour chaque substance toxique, M. Lassaigne traite à part, et avec des détails suffisants des considérations médico-légales sur l'empoisonnement produit par ces substances, et des moyens sanctionnés par l'expérience pour constater et découvrir leur présence, soit dans les organes digestifs, soit dans les matières qui y sont contenues ; sous ce point de vue ce dictionnaire ne peut manquer d'être fort utile aux médecins et aux pharmaciens qui y trouveront tous les procédés récemment publiés sur les recherches à faire dans les cas d'empoisonnement par l'*acide arsénieux*, les *acides minéraux*, l'*acide hydrocyanique*, le *bichlorure de mercure*, les *sels de plomb*, les *sels de cuivre*, la *morphine*, etc. etc., et la marche à suivre dans ces sortes d'expériences.

Les élèves en médecine et en pharmacie puiseront dans ce livre, avec le souvenir fidèle des réactions dont ils ont été témoins dans les cours qu'ils ont suivis, des notions précises sur les caractères distinctifs des divers corps qu'ils doivent employer dans l'exercice de leur art.

Ce sera un nouveau service que l'auteur aura rendu à l'enseignement de cette partie de la chimie, à l'avancement de laquelle il contribue depuis longtemps par ses savantes recherches.

FORMULAIRE GÉNÉRAL, ou Guide pratique du médecin, du chirurgien et du pharmacien, contenant : 1° Mémorial thérapeutique médico-chirurgical ; 2° Classification méthodique des agents thérapeutiques d'après leur mode d'action ; 3° Notions posologiques ; 4° Formes et modes d'administration des médicaments ; 5° Art de formuler ; 6° Formulaire raisonné, ou choix de formules empruntées à la pratique des médecins et des chirurgiens français et étrangers, avec les poids métriques en regard des poids anciens. Par le docteur COTTEREAU, professeur agrégé de la Faculté de Médecine de Paris, expert chimiste près la Cour royale de Paris, chevalier de la Légion-d'Honneur 1 vol. in-32 grand-raisin, de près de 500 pages. Prix : 2 fr. 50 c. A Paris, chez Just Rouvier, libraire, 8, rue de l'École-de-Médecine.

Des Eaux de Source et des Eaux de Rivière, comparées sous le double rapport hygiénique et industriel, et spécialement des Eaux de Source de la rive gauche de la Saône, près de Lyon, étudiées dans leur composition et leurs propriétés comparativement à l'eau du Rhône; par A. Dupasquier, médecin de l'Hôtel-Dieu de Lyon, professeur de chimie médicale à l'École de Médecine, et de chimie industrielle à l'École Lamartinière. 1 vol. in-8°, 1840. Prix : 7 fr. 50 c. A Paris, chez J.-B. Baillière, libraire, rue de l'École de Médecine, 17.

Traité de Chimie organique, par M. J. Liebig, professeur de chimie à l'université de Giessen. Chez Fortin, Masson et compagnie, successeurs de Crochard, rue de l'École de Médecine, n° 17. Le tome premier est en vente. Prix : 12 francs. Le tome second paraîtra à la fin de l'année 1840 et sera remis aux souscripteurs contre le complément du prix : 6 fr.

ERRATA DU JOURNAL DE PHARMACIE.

Cahier de décembre 1839.

Page 773, ligne 13, au lieu de *résidus*, lisez *résines*.
Page 774, ligne 22, au lieu de l'*azote d'argent*, lisez l'*azotate d'argent*.
Page 776, ligne 7, au lieu de *à l'intérieur*, lisez *à l'extérieur*.

Cahier d'avril 1840.

Page 202, ligne 19, au lieu de *M. Lavoix*, lisez *M. Lacroix*.
Page 204, dernière ligne, au lieu de *végétal*, lisez *animal*.
Page 207. Note sur l'iodure de cinnamyle, par M. Desbans et non M. Despan.

SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

CONCOURS DE 1839,

1° *Sur l'extraction de l'indigo du polygonum;*
2° *Sur la pectine et l'acide pectique;*
3° *Sur la digitale pourprée.*

RAPPORT

Sur le concours proposé pour l'extraction de l'indigo du polygonum.

Au nom d'une commission composée des membres du bureau de la Société et de MM. Pelletier, Pelouze, Guibourt, Mialhe, Félix Boudet, et Bussy, rapporteur.

Les questions proposées par la société étaient les suivantes :

1° Déterminer quels sont les corps qui entrent dans la composition du *polygonum tinctorium ;*

2° Déterminer la proportion exacte d'indigotine contenue dans ce végétal, et dire dans quel état elle s'y trouve ;

3° Indiquer un procédé d'extraction de la matière colorante qui puisse être employé avec avantage, et qui fournisse un produit comparable aux meilleures espèces d'indigo du commerce.

Trois mémoires sont parvenus à la société ; ils ont été classés sous les n°s 3, 4 et 5. Nous allons les examiner successivement.

Mémoire n° 3.

L'auteur du n° 3 expose d'abord la marche analytique

qu'il a suivie dans la recherche des parties constituantes des feuilles de polygonum, dans lesquelles il a reconnu l'existence des matières suivantes :

Indigotine, matière résineuse rouge, chlorophyle, un acide libre, une matière verte, de l'albumine, de la gomme, du ligneux, de l'oxalate de chaux, de la pectine combinée à la chaux, des sels à acides minéraux combinés à la chaux, à la potasse, à la magnésie et à l'oxyde de fer.

La commission n'a pu répéter cette analyse (1), mais l'existence des produits principaux qu'elle indique se trouve confirmée par les analyses des autres concurrents.

Manière d'être de l'indigotine dans le végétal.

Prenant pour base et comme point de départ de son travail le fait remarquable de l'action de l'éther sur les feuilles du polygonum observé par M. Robiquet, l'auteur l'a développé et en a tiré les conséquences les plus heureuses. Suivant lui, l'indigotine existerait dans les feuilles du polygonum, tantôt à l'état blanc et tantôt à l'état bleu, mais toujours combinée avec une matière rouge avec laquelle elle forme un composé soluble dans l'éther et dans l'eau : ainsi, dans les feuilles parvenues à leur entier développement, l'indigotine se trouverait presque en totalité à l'état bleu, tandis qu'elle est à l'état blanc dans les feuilles étiolées et dans les très-jeunes feuilles ; mais à mesure que celles-ci se développent, l'indigotine qu'elles renferment passe à l'état bleu.

La matière rouge dont il est ici question paraît exister dans les autres indigofères, et serait la même que celle qui a été observée déjà et décrite par M. Chevreul et par M. Berzélius. Voici d'ailleurs sur quelles expériences l'auteur appuie son opinion relativement à l'existence de cette matière et à sa combinaison avec l'indigotine dans le polygonum.

(1) L'époque avancée du concours n'a pas permis à la commission de répéter, comme elle l'aurait désiré, les diverses expériences indiquées dans les mémoires qui lui ont été remis.

En traitant par l'éther les feuilles fraîches et laissant la dissolution éthérée s'évaporer spontanément, il obtint pour résidu une matière résinoïde d'une couleur vert jaunâtre, et composée de petits globules assez réguliers, dont il donne le dessin d'après l'observation microscopique de M. Turpin. Ces globules renferment à la fois l'indigotine et la matière rouge, combinées selon lui. En effet, si l'on vient à traiter ce résidu globuleux par l'alcool, il se décompose immédiatement, l'indigotine bleue se précipite, et l'alcool reste coloré en rouge foncé par la solution de la résine rouge : une décomposition semblable a lieu lorsqu'on met les mêmes globules en contact avec l'eau légèrement alcalisée ou acidulée par les acides minéraux. (Les acides végétaux ne produisent pas le même effet.)

Lorsqu'au lieu de traiter les feuilles fraîches de polygonum par l'éther, on les traite directement par l'eau tiède, on dissout encore dans ce cas la combinaison verte de résine et d'indigotine. Si l'on agite alors l'infusion aqueuse avec de l'éther, celui-ci enlève à l'eau la combinaison d'indigotine, et, par l'évaporation lente de l'éther, elle peut être reproduite solide, sous forme de globules, avec les caractères que nous lui avons assignés plus haut ; ainsi, dans l'infusion aqueuse comme dans le traitement éthéré, l'indigotine existe simultanément avec une matière rouge. Sous l'influence des alcalis, des acides, ou même d'une évaporation brusque, ces deux substances qui paraissent dissimulées l'une par l'autre reprennent les caractères et la couleur qui leur sont propres. En conclurons-nous avec l'auteur que les globules qu'il a observés sont nécessairement une combinaison de résine rouge et d'indigotine ? Il est permis d'élever encore quelques doutes sur cette conclusion, surtout lorsqu'il s'agit d'un corps qui n'est pas réguli`rement cristallisable, et si l'on considère que le composé dont il s'agit ne peut pas être reproduit par l'union directe des éléments qui le constituent, ne serait-il

pas possible que cette combinaison prétendue fût une substance unique capable, comme beaucoup de matières organiques, de se décomposer en deux autres sous l'influence de certains réactifs, de telle façon que la résine rouge et l'indigotine ne seraient que des modifications d'une même substance ? C'est une supposition qui eût pu être facilement vérifiée par l'analyse comparée des divers produits. Malheureusement l'auteur n'a point envisagé la question sous ce point de vue ; il s'est borné à déterminer dans une seule analyse la proportion entre le carbone et l'azote de la résine rouge, et a vu que, sous ce rapport, elle se rapprochait de l'indigotine. La commission pense que ce simple aperçu ne saurait donner une solution complète de la question, et elle exprime le désir que le concurrent lui-même reprenne plus tard ce travail, qui ne peut manquer d'ajouter un grand intérêt à ses recherches actuelles.

Nous avons dit précédemment que l'indigotine était dans le polygonum tantôt à l'état bleu, tantôt à l'état blanc ; c'est sous ce dernier état qu'elle existerait dans les jeunes plantes et dans les feuilles étiolées. En effet, si l'on traite ces dernières par l'éther comme dans la première expérience que nous avons citée, on obtient une dissolution qui paraît identique avec celle des feuilles vertes, mais qui en diffère par une circonstance très-remarquable ; car celle qui est fournie par les feuilles dans leur état de maturité donne, en se décomposant sous l'influence des acides ou des alcalis, de l'indigotine qui apparaît immédiatement avec la couleur bleue, soit que l'on opère dans l'air atmosphérique ou dans l'acide carbonique ou tout autre gaz ne contenant pas d'oxygène ; la dissolution, au contraire, qui provient des feuilles jeunes ou étiolées, ne donne de l'indigotine bleue qu'autant qu'elle est décomposée en présence de l'air ou de l'oxygène. Ce fait paraît établir d'une manière positive l'existence de l'indigotine sous deux états différents ; cependant il rappelle involontairement l'idée que nous

émettions plus haut, savoir : que le composé globulaire d'où dérive l'indigotine à l'état bleu ou à l'état blanc, suivant les circonstances, n'est pas une véritable combinaison de résine rouge, avec la matière bleue, mais pourrait être un produit primitif de la végétation, capable de se transformer, sous certaines influences, en indigotine bleue ou en indigotine blanche, suivant qu'il est lui-même plus ou moins élaboré.

Extraction de l'indigo.

Passant ensuite à l'extraction, l'auteur examine les différents procédés qui ont été donnés ; il les réduit à trois principaux :

1° Celui des colonies qui a été suivi dans le midi de la France, particulièrement par M. Bérard de Montpellier, et qui consiste à faire macérer les feuilles avec de l'eau, à décanter le liquide, lorsqu'il éprouve un commencement de fermentation, et à en précipiter l'indigo par le battage et l'eau de chaux.

L'auteur reproche à ce procédé de donner un indigo renfermant beaucoup de pectine unie à la chaux : le produit est alors dur, corné, peu flatteur à l'œil ; il lui reproche en outre d'exiger dans la plante un commencement de fermentation dont, suivant lui, on ne peut pas toujours se rendre maître, et qui, poussé au delà de certaine limite, peut compromettre le succès de l'opération.

Le deuxième procédé, qui est celui de M. Baudrimont (1), consiste à traiter les feuilles fraîches de polygonum par l'eau bouillante ; et, après 24 heures d'infusion, précipiter l'indigo par une suffisante quantité d'acide sulfurique.

L'indigo ainsi obtenu est affecté des mêmes imperfections que le précédent ; il renferme également une grande quan-

(1) Compte rendu des séances de l'Institut, 1er octobre 1838.

tité d'une matière analogue à la pectine, qui s'est précipitée simultanément avec l'indigotine.

Un reproche plus grave encore fait à ce procédé serait, suivant l'auteur, de ne pas fournir la totalité de l'indigo contenu dans la feuille. Il résulterait en effet des expériences rapportées dans le mémoire que nous analysons, que lorsqu'on traite des feuilles de polygonum par de l'eau bouillante, ou seulement à une température supérieure à 70°, la combinaison naturelle de l'indigotine se décompose; aucune portion de celle-ci ne se dissout alors dans le liquide; elle reste au contraire combinée avec le tissu de la feuille, d'où on ne peut plus la retirer ensuite qu'en la désoxygénant par le procédé de la cuve, de sorte que si dans le procédé de M. Baudrimont l'on obtient un précipité contenant de l'indigo, ce ne serait que par exception, et seulement par la raison que la température de l'eau se trouve abaissée immédiatement au-dessous de 70° degrés par son contact avec les feuilles et le vase qui les renferme. Mais si l'on opère sur des masses assez considérables et dans des conditions telles que la température puisse se maintenir quelque temps au-dessus de 70°, l'on n'obtient pas d'indigotine dans la dissolution. Cette conclusion est parfaitement d'accord avec les observations communiquées à l'Académie des sciences par M. Colin, qui affirme que l'on ne peut jamais extraire l'indigo des feuilles du polygonum au moyen de l'eau, lorsqu'on emploie ce véhicule à une température supérieure à 70°.

Le troisième et dernier procédé est celui mis en pratique par M. Vilmorin fils, et dans lequel les feuilles sèches, après avoir été traitées à plusieurs reprises par l'eau bouillante pour les priver de matières étrangères à l'indigo, sont ensuite mises en contact avec le proto-sulfate de fer et la chaux; l'indigotine ramenée à l'état incolore et combinée à la chaux en est alors séparée par l'acide chlorhydrique.

L'auteur reconnaît que ce moyen donne de l'indigo

d'une beauté remarquable; mais on ne peut se dissimuler qu'il ne soit long, dispendieux, et d'une exécution difficile, circonstances qui paraissent devoir s'opposer longtemps encore à son application en grand. Néanmoins, et malgré les inconvénients que nous venons de signaler, nous pensons que ce procédé a de l'avenir et qu'il mérite toute l'attention des personnes qui se livrent à l'extraction de l'indigo; en premier lieu, parce que, pouvant s'exécuter pendant tout le courant de l'année, il n'oblige pas à opérer précipitamment sur la feuille à l'instant même de la cueille.

2° Parce que les feuilles bien lavées donnent une cuve très-belle dans laquelle on peut teindre directement et obtenir des nuances très-pures, ce qui pourrait devenir d'un grand intérêt pour certains genres de teintures, car, suivant M. Vilmorin fils, il suffit de remplacer l'indigo dans les cuves ordinaires par vingt-cinq ou trente fois son poids de feuilles pour avoir une très-belle cuve.

Le procédé indiqué dans le mémoire que nous analysons, et qui a fourni l'échantillon présenté à la société, se rapproche beaucoup de celui des colonies. Il consiste à faire macérer, pendant deux heures seulement, les feuilles fraîches dans l'eau à 60° : ce laps de temps est suffisant selon l'auteur pour dissoudre tout l'indigo sans agir sensiblement sur les matières étrangères. On obtient ainsi une dissolution verdâtre qui devient d'un beau bleu à l'air et dont on précipite facilement l'indigo au moyen de l'hydrate de chaux en poudre, employé dans la proportion de 4 grammes pour 500 grammes de feuilles. La séparation de l'indigo se fait avec une grande promptitude au moyen d'une légère agitation, ce qui offrirait un grand avantage sur le procédé ordinaire, dans lequel la précipitation est très-lente; l'indigo ainsi obtenu, et ensuite traité par l'acide hydrochlorique pour lui enlever la chaux, laisse un produit comparable aux plus beaux indigos bengales.

Il est à regretter que ce procédé n'ait pas été exécuté sur de plus grandes masses, l'auteur n'ayant jamais opéré sur plus de 5 kilogr. à la fois ; mais rien ne laisse prévoir qu'il ne réussirait pas également en grand.

Proportion d'indigo contenue dans le polygonum.

L'auteur a cherché à déterminer cette proportion dans différentes conditions de culture et d'âge de la plante : il en fixe la quantité pour le polygonum cultivé dans notre climat entre $\frac{1}{150}$ et $\frac{1}{300}$ du poids des feuilles fraîches, ou bien, en terme moyen, à $\frac{1}{200}$ représentant $\frac{1}{400}$ d'indigotine pure.

Il fournit ensuite quelques données sur la question économique de l'extraction de l'indigo, tant par l'examen des frais de culture et du prix de revient de la feuille que par l'appréciation des frais d'extraction. Il conclut que l'extraction de l'indigo du polygonum peut être avantageuse en France, particulièrement dans le midi.

Enfin le mémoire est terminé par des considérations pratiques sur la culture du polygonum. Ces résultats, fruits de l'expérience d'un agronome habile qui cultive, depuis plusieurs années, le polygonum sur une échelle assez étendue, pourraient être d'un grand secours à tous ceux qui voudront se livrer à ce genre d'exploitation.

MÉMOIRE N° 5.

L'auteur de ce mémoire examine successivement les divers modes d'extraction de l'indigo appliqués au polygonum, particulièrement le procédé des colonies et celui de M. Baudrimont. Cet examen le conduit à plusieurs observations pratiques d'un grand intérêt ; il regarde le procédé des colonies comme fort long, trop pénible à exécuter, et donnant un indigo d'une qualité très-inférieure ; il lui préfère de beaucoup celui de M. Baudrimont, auquel il

a jugé convenable, néanmoins, de faire quelques modifications très-bien entendues suivant nous.

Ainsi, il propose de supprimer la troisième infusion des feuilles de polygonum comme inutile; il recommande également de ne pas prolonger au delà de deux heures les infusions aqueuses, ayant reconnu qu'une infusion plus prolongée fait perdre une grande quantité d'indigo, la fibre ligneuse restant alors teinte en bleu aux dépens d'une portion de l'indigo, qui ne peut plus en être séparée, à moins qu'on n'abandonne assez longtemps le liquide à lui-même pour qu'il éprouve la fermentation.

Il fait observer comme le concurrent précédent, que l'indigo obtenu par ce procédé offre un aspect corné, qu'il est dur et de mauvaise qualité en raison des matières albumineuses ou pectiques qui se précipitent en même temps que l'indigotine. Il obvie en grande partie à ces défauts en remplaçant l'acide sulfurique par l'acide hydrochlorique, et jetant sur une toile serrée le liquide peu de temps après l'addition de l'acide. De cette manière, les substances coagulées ou précipitées par l'acide restent sur la toile, tandis que l'indigotine, qui est encore dans un état de division extrême et qui ne se réunit qu'avec difficulté, passe au travers du filtre, et se trouve ainsi débarrassée d'une portion des matières étrangères, qui non-seulement augmentent inutilement le poids du produit, mais lui donnent une grande infériorité sur les autres espèces d'indigos.

Voici, en résumé, quel est le procédé de l'auteur, à l'aide duquel il évite les inconvénients de celui de M. Baudrimont.

Mettre les feuilles dans un cuvier long et étroit, portant à sa partie inférieure un robinet; verser par-dessus de l'eau à 30°, dans la proportion de trois fois environ le poids des feuilles; recouvrir celles-ci d'une claie en osier pour qu'elles restent complétement immergées dans le li-

quide, et abandonner l'opération à elle-même jusqu'à ce que l'eau ait acquis une teinte verdâtre et que sa surface présente de belles écumes irisées. Soutirer rapidement le liquide en comprimant peu à peu les feuilles, et verser immédiatement $\frac{1}{100}$ à $\frac{1}{100}$ $\frac{1}{2}$ d'acide hydrochlorique. Passer au bout de deux minutes le liquide à travers une toile peu serrée, pour isoler les matières vertes et albumineuses qui nagent en flocons verdâtres au sein du liquide acidulé ; agiter le liquide filtré pendant environ 10 à 15 minutes, à plusieurs reprises différentes, pour réoxygéner l'indigo dissous, et l'abandonner enfin au repos pendant 24 heures. L'indigo qu'on trouvera au fond des vases sera jeté sur un filtre, lavé à l'eau bouillante légèrement alcalisée, puis desséché à une température de + 40 à 50°. Il sera d'une très-belle nuance, excessivement léger, et pourra être immédiatement livré au commerce. Ce procédé, que nous regrettons de n'avoir pu répéter, nous paraît très-heureusement imaginé, et remarquable par deux circonstances importantes : la première est l'emploi de l'eau à 80° substituée à l'eau bouillante, et le fractionnement du précipité en deux parties, de manière à isoler de l'indigotine la plupart des matières organiques qui influent sur sa pureté et sa valeur vénale.

La description de ce procédé est accompagnée du détail des essais nombreux faits par l'auteur.

Rendement en indigo. Les divers procédés d'extraction de l'indigo sont classés dans le mémoire que nous analysons dans l'ordre suivant, sous le point de vue de la quantité d'indigo qu'ils fournissent en terme moyen :

1° Procédé des colon. : de la feuille fraîche. 1,529 p. 100.
2° Celui de M. Baudrimont. 0,889
3° Celui de l'auteur. 0,508

Ce dernier résultat se rapproche beaucoup de celui qui est annoncé par le mémoire n° 3.

On pourrait supposer, d'après la différence indiquée par les résultats ci-dessus, que le mode d'extraction a réellement une grande influence sur la quantité d'indigotine obtenue; mais comme le fait remarquer l'auteur, la proportion d'indigotine renfermée dans ces divers indigos est en raison inverse de la quantité du produit obtenu. C'est ce dont il s'est assuré en essayant en teinture les divers échantillons obtenus par lui à l'aide de chacun des procédés indiqués. Ainsi, bien que les divers procédés fournissent des qualités d'indigo très-différentes, néanmoins ils fournissent toujours, en réalité, la totalité de l'indigotine contenue dans la feuille, mais mélangée avec des quantités variables de substances étrangères.

Question économique.

Passant ensuite à la question économique, l'auteur conclut, d'un grand nombre d'essais de culture faits l'année dernière par divers propriétaires du département de la Seine-Inférieure, que cette culture ne saurait être avantageuse, eu égard au prix de location des terres et à la faible quantité de produit que fournit le polygonum.

Sur cette question nous pensons, sans prétendre contester d'ailleurs les données fournies par l'auteur dans les cas particuliers qu'il cite, que dans un grand nombre de localités en France on pourrait obtenir un prix de revient beaucoup plus avantageux (1).

L'auteur, qui paraît avoir des notions exactes et pratiques sur la teinture, a pensé avec raison que l'on pourrait employer très-utilement les feuilles sèches du polygonum pour monter des cuves et teindre directement en bleu. Les

---

(1) L'auteur évalue à 1553 fr. en terme moyen les frais de culture pour un hectare de terrain. Tous les documents écrits que nous possédons sur cette culture l'établissent à un taux moins élevé.

Nous devons à l'obligeance de M. Payen une note sur ce sujet; nous

essais qu'il a faits à ce sujet, et les échantillons de teinture qu'il a adressés à la société, montrent que non-seulement on peut teindre en employant convenablement les feuilles sèches suivant le procédé qu'il indique, mais que le polygonum présente sous ce point de vue une grande supériorité sur le pastel, qu'on emploie aussi au même usage.

Analyse des feuilles du polygonum.

Ce mémoire renferme une analyse comparée de l'indigo bengale et de l'indigo du polygonum, de laquelle il résulte que ces deux indigos contiennent les mêmes substances, mais que la proportion d'indigotine, qui est de 61 dans l'indigo bengale, ne serait que de 49 dans celui du polygonum.

L'analyse directe des feuilles de polygonum, combinée avec les observations que l'auteur a faites sur l'extraction de l'indigo de ces feuilles, le porte à représenter ainsi qu'il suit la composition de 100 parties de feuilles fraîches.

Eau	66,66
Ligneux	7,40
Indigo	1,00
Matière colorée, jaune — — rouge	5,40
Chlorophylle	6,18
Cire	2,32

---

nous faisons un devoir de la reproduire ici pour servir de terme de comparaison.

Grande culture pour 1 hectare.	Flandres.	Versailles.	Stain.	Saint-Denis.	Grenelle.
Loyer, impôt.	120	125	160	190	166
Labour, semaille, récolte.	155	160	165	161	163
Engrais.	125	120	130	120	123
	400	405	455	471	452

La valeur des produits récoltés varie ordinairement entre 500 et 800 fr.

Albumine	1,20
Gomme	0,90
Tannin	0,40
Nitrate de potasse	0,04
Acétate de potasse	2,94
Chlorure de potassium	0,60
— de calcium	0,71
Sulfate de potasse	0,81
Phosphate de potasse	0,42
Silice	1,54
Principe aromatique ou huile essentielle âcre. Acide acétique libre. Malate de potasse. Chlorure de magnésium. Carbonate de chaux.	0,96
	100 00

On est étonné de ne pas rencontrer dans l'énumération des nombreux produits de cette analyse l'acide oxalique et l'oxalate de chaux signalés par les deux autres concurrents.

État de l'indigotine dans les feuilles du polygonum.

L'auteur admet que l'indigotine y existe à l'état blanc et soluble ; la raison qu'il en donne est que si l'on fait une infusion de feuilles de polygonum, la solution est incolore, et que par le contact de l'air elle passe au bleu ; mais qu'alors l'indigotine bleue se précipite, et que par conséquent elle ne saurait exister sous ce dernier état dans la plante, puisqu'elle y est insoluble dans l'eau.

La commission a pensé que cette conclusion, qui résout une des questions les plus importantes de votre programme, aurait dû être motivée sur des faits plus nombreux, sur des expériences plus concluantes que celles qui sont rapportées par l'auteur. Il est facile de voir que l'indigotine fût-elle réellement à l'état blanc dans l'infusion aqueuse, on ne peut pas rigoureusement en conclure qu'elle existe sous cet état dans le végétal lui-même. Ne serait-il pas possible, en effet, qu'elle eût été réduite par le fait de la macération,

comme nous voyons l'indigo se réduire sous l'influence combinée de l'eau, de la chaleur et de beaucoup de matières organiques? Si l'indigotine contenue dans les feuilles est soluble dans l'eau, pourquoi le suc exprimé de la plante n'en contient-il pas? pourquoi dans ce cas reste-t-elle combinée avec le tissu ligneux? quelle peut être l'influence de la chaux, des acides, sur la précipitation de l'indigotine, des dissolutions aqueuses, puisque tout se réduit à une simple oxygénation?

Ne serait-il pas possible également que l'indigotine existât dans les feuilles à l'état de combinaison, avec une substance qui la rend soluble et en masque les propriétés, ainsi que l'admet l'auteur du n° 3.

Nous avouons que cette dernière manière de voir, sur laquelle nous nous sommes déjà exprimés, a paru plus probable à la commission, sans toutefois qu'elle considère la question comme définitivement résolue.

L'on voit, par ce qui vient d'être exposé, que ce mémoire nous a mis en possession d'une modification très-heureuse dans le procédé d'extraction de l'indigo du polygonum. Il est à regretter, seulement, que l'auteur, envisageant trop exclusivement la question du point de vue pratique et des applications dont elle est susceptible, n'ait pas cru devoir lui donner, sous le point de vue théorique, tous les développements qu'elle exigeait. Nos regrets à cet égard paraîtront d'autant plus fondés, que l'auteur, ce qui est très-rare en général, paraît unir aux notions pratiques de l'art de la teinture les connaissances chimiques les plus étendues.

Mémoire n° 4.

Le mémoire n° 4 contient un grand nombre d'expériences faites sur des quantités en général assez considérables. Mais malheureusement l'auteur a consommé la plus grande partie des feuilles qu'il avait à sa disposition avant

d'avoir trouvé un procédé sûr et d'une exécution facile pour en retirer l'indigotine. Nous ne doutons pas qu'éclairé par les travaux de ses compétiteurs et les siens propres, il n'arrive plus tard à faire faire un pas à cette nouvelle industrie. Les échantillons qu'il a fait parvenir à la société sont d'une beauté remarquable. Sous ce rapport, et en raison des efforts qu'il a faits pour résoudre les questions du programme, ce concurrent a paru à la commission mériter un encouragement de la part de la société.

En résumé, l'avis de la commission est que la question n'a pas été complétement résolue, surtout en ce sens, que les quantités d'indigo fournies sont trop faibles pour permettre de juger si réellement les procédés indiqués pourraient, dans une fabrication suivie et en grand, fournir des produits capables de rivaliser avec les indigos du commerce. Mais elle se plaît à reconnaître que les recherches entreprises ont fait faire un grand pas à la question, qu'elles ont fait connaître les produits qui accompagnent l'indigotine dans le polygonum, qu'elles ont fourni pour l'extraire plusieurs procédés qui ont paru préférables à ceux connus jusqu'ici. L'examen auquel les concurrents ont dû se livrer, les a conduits nécessairement à signaler les moyens d'éviter à l'avenir les inconvénients qui avaient jusqu'ici arrêté leurs devanciers.

Enfin, en recherchant la manière d'être de l'indigotine dans le polygonum, l'un des concurrents a été conduit à la découverte d'un produit remarquable, et à émettre, sur l'état de l'indigotine dans les plantes, des idées tout à fait nouvelles. Si nous avons élevé quelques doutes sur les conséquences qu'il tire de ses expériences, ne perdons pas de vue la difficulté du sujet, les longs et remarquables travaux qui ont été entrepris sur l'indigo, et félicitons-nous de ce que, sur un sujet aussi difficile et aussi étudié, on ait pu produire encore quelques vues neuves et empreintes d'originalité.

Aussi la commission, rendant justice aux efforts faits par les divers concurrents, et voulant les récompenser proportionnellement au pas que chacun a fait faire à la question, a l'honneur de vous proposer de partager le prix de 1,500 fr. de la manière suivante :

A l'auteur du mémoire n° 3, 1,000 fr.
A l'auteur du mémoire n° 5, 400 fr.
A l'auteur du mémoire n° 4, 100 fr. à titre d'encouragement à continuer ses recherches.

Qu'il nous soit permis, Messieurs, en terminant, de nous féliciter sur le résultat du présent concours; la société, en donnant pour sujet de prix une question qui n'est pas seulement scientifique, mais qui est susceptible d'applications industrielles importantes et immédiates, est restée fidèle à ses antécédents; elle s'est rappelé que les travaux qu'elle avait provoqués à d'autres époques sur des questions analogues, sont devenus le point de départ de nombreuses et utiles applications. Elle s'est adressée, non-seulement aux pharmaciens de profession, mais à tous ceux qui prennent une part plus ou moins active aux progrès de l'industrie. Et en cela, elle a parfaitement compris la nouvelle position que la force des choses a créée pour beaucoup de nos jeunes pharmaciens, obligés quelquefois de rechercher dans des professions industrielles une application de leurs connaissances et l'emploi d'une activité qui malheureusement ne trouve pas toujours un aliment suffisant lorsqu'elle veut se renfermer dans les limites de la pharmacie proprement dite. Les efforts de la société seront couronnés de succès, et elle aura à s'applaudir encore une fois d'avoir déposé sur le sol fertile de l'industrie des semences scientifiques qui ne peuvent manquer de porter un jour d'heureux fruits.

MÉMOIRE

Sur le polygonum tinctorium.

Par M. Osmin Hervy, préparateur de chimie à l'École de pharmacie de Paris.

INTRODUCTION.

Le polygonum tinctorium, cultivé de temps immémorial par les Chinois, soit pour l'extraction de l'indigo, soit pour leurs teintures en bleu, a été introduit et propagé depuis quelques années sur le sol de la France par les soins de botanistes et d'agriculteurs amis de la science. Les agriculteurs qui l'ont vu croître, ont fondé sur sa culture les plus grandes espérances; aussi la Société d'agriculture de Paris a-t-elle envoyé des graines de polygonum aux comices agricoles de tous les départements de la France, afin d'en propager rapidement la culture.

Les botanistes français ont étudié et décrit cette belle plante, sur laquelle M. Jaumes Saint-Hilaire a le premier en France appelé l'attention du gouvernement, et qui nous était déjà connue depuis près d'un siècle par la description de Loureiro.

Les chimistes ont cherché à extraire de ses feuilles l'indigo qu'elles renferment; mais leurs procédés étaient ou longs et dispendieux, ou donnaient des produits qui ne pouvaient rivaliser avec les indigos du commerce. Ces premiers résultats semblaient peu favorables au développement de cette industrie naissante; ainsi les plantations de polygonum, abondantes en 1838, étaient excessivement rares en 1839; ce découragement semblait déjà compromettre l'avenir du polygonum, et avec lui s'éteignait l'espoir conçu d'affranchir la France de l'immense

tribut qu'elle paie chaque année à l'étranger. Non moins intéressant sous le point de vue scientifique que sous le point de vue industriel, le polygonum tinctorium avait déjà été le sujet de quelques travaux chimiques auxquels nous devons la connaissance de plusieurs faits curieux et importants, mais dont quelques-uns, en apparence contradictoires, appelaient une nouvelle explication : aussi la Société de pharmacie de Paris, mue par le désir d'être utile à la fois à la science et aux arts, a-t-elle saisi cette occasion pour faire un appel aux chimistes en leur proposant la solution des questions suivantes :

Questions posées par la Société de Pharmacie de Paris.

1° Déterminer quels sont les corps qui entrent dans la composition du polygonum tinctorium.

2° Déterminer la proportion exacte d'indigotine contenue dans ce végétal, et dire dans quel état elle s'y trouve.

3° Indiquer un procédé d'extraction de la matière colorante qui puisse être employé avec avantage, et qui fournisse un produit comparable aux meilleures espèces d'indigos du commerce.

C'est afin de répondre autant qu'il est en nous à ces questions que nous avons jugé convenable de diviser notre travail en trois parties.

Dans la première partie, nous donnerons l'analyse des feuilles fraîches du polygonum. Nous négligerons l'étude chimique, soit des tiges, soit des fleurs; car les essais nombreux auxquels nous avons soumis ces diverses parties nous ont démontré qu'elles ne renfermaient pas d'indigotine, malgré la sensibilité des réactifs que nous possédions pour y en constater des traces.

La marche analytique que nous avons suivie se trouvait en quelque sorte tracée par les observations curieuses de M. Robiquet sur le siége et la manière d'être de la matière colorante dans la feuille du polygonum.

Les feuilles fraîches ont été successivement traitées :

1° Par l'éther pur et plusieurs fois renouvelé.

2° Par l'alcool à 36°.

3° Par l'eau bouillante.

4° Par une solution de sous-carbonate de soude.

5° Le résidu de ces derniers traitements a été soumis à l'incinération.

Nous en avons ainsi retiré :

De l'indigotine.
Une résine rouge.
De la chlorophylle.
Un acide libre.
Une matière verte.
De l'albumine.
De la gomme.
Du ligneux.
Des sels à acides organiques, tels que de l'oxalate de chaux, de la pectine combinée à la potasse.

Des sels à acides minéraux, à bases de potasse, de chaux et de magnésie, de la silice et de l'oxyde de fer.

Après avoir indiqué la marche que nous avons suivie dans les divers traitements qui nous ont fourni ces substances, nous décrirons successivement chacun des produits que nous sommes parvenu à extraire.

Dans la deuxième partie de notre travail, nous tâcherons de déduire de l'ensemble des données que nous aurons acquises, quelques considérations théoriques, dans lesquelles nous exposerons nos idées sur la manière d'être de l'indigotine dans les feuilles du polygonum.

Nous dirons enfin dans la dernière partie quel est le procédé qui nous a fourni les meilleurs résultats, et grâce à l'obligeance de M. Vilmorin, nous pourrons y ajouter d'utiles renseignements sur la culture, la récolte et le produit en feuilles, qui mettront à même de cultiver avec

succès le polygonum, et d'apprécier les avantages qu'on peut espérer de sa culture.

PREMIÈRE PARTIE.

Essai analytique.

A. Nous avons d'abord traité les feuilles du polygonum (1) par de l'éther pur, dans un appareil de déplacement; et après quelques minutes de macération, nous avons laissé écouler le liquide, pour le soumettre immédiatement à la distillation. La teinture éthérée était d'un bleu pur, mais de peu d'intensité ; elle donna pour premier produit de son évaporation de petits cristaux, d'un brun puce, qu'il a été facile de séparer et d'obtenir à l'état de pureté, en les lavant à froid avec une petite quantité d'éther. Ces cristaux furent mis de côté et désignés sous le n° 1.

B. Comme on avait arrêté la distillation avant qu'elle fût complète, l'on transvasa ce qui restait de la teinture éthérée dans une autre cornue, afin de pouvoir séparer plus facilement les cristaux dont nous venons de faire mention. On remarqua que la couleur du liquide surnageant s'était singulièrement foncée, et qu'au lieu d'être bleue elle était d'un beau rouge. La distillation fut achevée et le résidu repris par un peu d'alcool qui sépara quelques flocons bruns ; cette dissolution, filtrée et évaporée à siccité, donna le produit n° 2.

C. Au premier traitement des feuilles par l'éther, l'on en fit succéder un second, puis un troisième; ces macérations plus prolongées donnèrent des teintures d'un vert jaunâtre. Au fond de ces teintures éthérées se trouvait un liquide aqueux et rougeâtre, séparé des liqueurs éthérées;

(1) Nous avons agi sur des feuilles fraiches, prises au moment de la floraison.

il fut marqué du n° 3. Les liqueurs éthérées réunies et distillées laissèrent un extrait que nous étudierons sous le n° 4.

D. Les feuilles épuisées par l'éther avaient perdu leur couleur verte ; elles étaient d'un beau jaune; traitées par de l'alcool à 36°, nous l'avons vu se colorer rapidement en un jaune, qui est devenu dans les premiers instants de plus en plus foncé; après 24 heures de macération, l'alcool a été décanté; les feuilles lavées par de nouvel alcool ne lui cédaient plus rien. Nous avons évaporé la teinture alcoolique, qui nous a laissé le produit brun jaunâtre n° 5.

E. Après de tels traitements, les feuilles du polygonum étaient blanches, mais elles étaient devenues tellement friables qu'elles se brisaient sous la plus légère pression; l'eau froide leur rendant leur eau et leur flexibilité naturelle sans en rien dissoudre, nous les avons traitées par l'eau bouillante; après une heure d'ébullition, la feuille n'était nullement altérée dans son organisation. La liqueur aqueuse fut filtrée, et son évaporation laissa l'extrait n° 6.

F. Ces feuilles, qui semblaient encore intactes, mais comme étiolées, ne paraissaient pas avoir été épuisées par les divers véhicules que l'on avait fait agir sur elles, tant leur organisation avait été bien conservée. Nous les avons traitées à chaud par une dissolution faible de carbonate de soude. Les feuilles ramollies sont bientôt tombées en bouillie ; la liqueur alcaline filtrée après un quart d'heure d'ébullition fut désignée par le n° 7.

G. Cette première décoction alcaline fut suivie d'une seconde, avec une solution alcaline plus concentrée, et l'ébullition donna la liqueur n° 8.

H. La feuille ainsi épuisée par l'éther, l'alcool, l'eau et les alcalis, fut lavée à l'eau distillée, puis soumise à l'incinération ; elle donna les cendres n° 9.

N° 1. — *Indigotine.*

Nous avons dit que la dissolution éthérée A laisse précipiter des cristaux bruns. Ces cristaux microscopiques sont d'un brun puce ; à la loupe on peut déjà déterminer la forme cristalline des plus gros ; vus au microscope, on distingue bientôt qu'ils sont semblables aux cristaux d'indigotine pure ; les plus petits surtout joignent à leur forme régulière la transparence et la belle couleur bleue de l'indigotine. Chauffés sur une lame de platine, ils se réduisent sans résidu en une fumée pourpre ; frottés sur le papier, ils le tachent en bleu. Ils sont insolubles dans l'eau, dans l'éther et dans l'alcool froid ; l'acide sulfurique les dissout en se colorant en bleu. En un mot, ces cristaux nous ont offert tous les caractères chimiques de l'indigotine pure, et ne peuvent laisser aucun doute sur son existence dans le polygonum.

N° 2. — *Résine rouge.*

Nous avons vu que l'alcool enlevait au résidu éthéré B une substance que nous appellerons résine rouge du polygonum. La résine rouge du polygonum est d'un beau rouge, lorsqu'elle est vue entre l'œil et la lumière ; dans le cas contraire, elle paraît d'un rouge foncé ; dure et cassante, elle se réduit facilement en poudre.

Chauffée au contact de l'air, elle se ramollit, fond, se boursoufle, brûle avec flamme en donnant pour résidu un charbon volumineux qui ne laisse point de cendres par la calcination. Chauffée dans un tube fermé par un bout, elle répand des vapeurs qui ramènent au bleu le tournesol rougi ; distillée dans le vide, elle n'a donné qu'une huile ammoniacale et un charbon volumineux (1).

(1) On sait, d'après Berzélius, que la résine rouge des indigos du commerce, traitée de la même manière, donne un sublimé blanc cristallin ; la différence que nous signalons tient peut-être à ce que nous avons agi sur trop peu de matière.

Elle est formée, comme l'indigo, d'oxygène, d'hydrogène, de carbone et d'azote ; ce dernier corps paraît même s'y trouver dans un rapport peu différent de celui dans lequel il existe dans l'indigotine ; car dans une expérience comparative, nous avons brûlé par de l'oxyde de cuivre, de l'indigotine pure et de la résine rouge, et le gaz obtenu contenait :

Pour l'indigotine.	Acide carbonique. . .	92,5
	Azote.	7,5
Pour la résine rouge.	Acide carbonique. . .	94
	Azote.	6

Nous aurions voulu pouvoir déterminer la composition élémentaire de la résine rouge du polygonum ; mais notre provision étant minime, nous sommes forcé de remettre cette détermination à l'année prochaine.

La résine rouge du polygonum est insoluble dans l'eau ; elle se dissout très-bien dans l'alcool et dans l'éther.

L'acide acétique, la potasse et l'ammoniaque la dissolvent en faible proportion.

L'acide hydrochlorique concentré la noircit sans la dissoudre.

L'acide sulfurique concentré la dissout et se colore en jaune.

L'acide sulfurique anhydre fonce d'abord sa couleur rouge, et cette couleur rouge persiste quand on étend d'eau. Ce phénomène a beaucoup d'analogie avec la réaction de l'acide sulfurique anhydre sur l'indigo.

Traitée par l'acide nitrique bouillant, la réaction est vive, il y a dégagement d'abondantes vapeurs rutilantes, la résine rouge se dissout, la liqueur se colore en jaune rougeâtre, et une matière cireuse monte à la surface ; lorsque les vapeurs rouges cessent de se produire, la liqueur acide évaporée, reprise par l'eau bouillante, se partage en deux parties.

1° Une matière jaune qui se dissout dans l'eau ;

2° Une matière résineuse jaune orangé.

Matière jaune soluble dans l'eau.

La solution aqueuse est acide aux réactifs, d'une grande amertume; convenablement évaporée, elle cristallise en aiguilles jaunes; elle forme avec la potasse un sel jaune cristallisable, peu soluble dans l'eau, détonnant par la chaleur. Ce produit nous a présenté enfin toutes les propriétés de l'acide carbazotique.

Matière résineuse.

D'une couleur jaune orangé, dure et friable, elle est insoluble dans l'eau; l'eau chaude la ramollit et la liquéfie vers 80°; elle est acide, se dissout très-bien dans les alcalis caustiques; soluble dans l'alcool, sa solution est précipitée par l'eau; elle nous a offert, en un mot, les mêmes propriétés que la matière résineuse qui forme le résidu de la décomposition de l'indigotine par l'acide nitrique.

Ces caractères, que nous signalons le premier, rapprochent singulièrement la résine rouge que nous avons étudiée de l'indigo lui-même, et paraissent établir une différence entre la résine rouge de l'indigo, étudiée par MM. Chevreul et Berzelius, et la nôtre, car ces chimistes n'ont point obtenu la même réaction.

La solution alcoolique de résine rouge précipite par l'acide sulfurique hydraté.

L'eau de chaux, de baryte, le sous-acétate de plomb et le nitrate d'argent la précipitent en rouge.

Le protochlorure d'étain la précipite en rouge foncé.

L'alun forme dans sa solution une belle laque rouge, qui résiste à l'action du carbonate de soude.

Nous avons pu aussi la fixer sur la laine et la soie convenablement alunées.

La résine rouge que nous venons d'étudier paraît résider, comme l'indigotine, dans toutes les plantes indigo-

fères, et ne semble pas être un produit nouveau, car Bergmann, Chevreul et Berzelius ont retiré de tous les indigos du commerce une résine rouge, ayant de grandes analogies avec celle que nous retirons du polygonum tinctorium, mais présentant cependant quelques différences qui ne tiennent peut-être qu'à une modification particulière ou bien à un plus grand état de pureté.

Extraction de la résine rouge.

L'éther qui a servi à l'extraction de l'indigotine contient, après la précipitation de cette matière colorante, la résine rouge à peu près pure; il suffit de continuer l'évaporation pour obtenir une résine d'un beau rouge, qui, traitée par l'eau chaude, lui cède une petite quantité de matière jaune; la résine peut alors être considérée comme pure, si l'on n'a pas prolongé plus de cinq minutes le contact de l'éther sur les feuilles de polygonum.

D'autres procédés pourraient être employés pour obtenir cette résine rouge, mais aucun ne la fournit aussi pure et aussi facilement. En effet, l'alcool dissout la combinaison naturelle des deux matières colorantes; mais comme il la dissout moins facilement que l'éther, le contact a besoin d'être plus longtemps prolongé; et dès lors ce véhicule, pénétrant plus avant dans le tissu de la feuille, se charge d'autres produits et principalement de chlorophylle, etc., matières qu'il est ensuite long et difficile d'isoler de la résine rouge.

Nous ne devons point songer à isoler par les dissolvants la résine rouge des feuilles sèches du polygonum, pas plus que l'indigotine; l'éther, l'alcool, l'eau ne dissolvent alors ni indigotine, ni résine rouge; les macérations, infusions, ou décoctions avec ces véhicules se colorent en jaune. Ce n'est qu'en traitant les feuilles sèches par la cuve, c'est-à-dire par un mélange d'eau, de proto-sulfate de fer et de

chaux, que nous sommes parvenu à retirer de l'indigo obtenu par ce procédé la résine rouge que nous avions en vain cherché d'obtenir par d'autres moyens.

N° 3.

Au fond de la deuxième teinture éthérée C se trouvait une liqueur aqueuse rougeâtre, que nous avons séparée de la teinture éthérée et marquée du n° 3. Elle était neutre aux réactifs colorés; elle contenait des sels solubles, du chlorure de potassium, du sulfate de potasse; mais elle a surtout attiré notre attention par sa propriété de virer au vert par les acides, de précipiter des flocons verts par l'acide sulfurique concentré; les alcalis ramenaient au rose sa couleur verte, et les alcalis caustiques en dégageaient de l'ammoniaque; nous avons reconnu là la matière que M. Chevreul a décrite le premier dans son analyse de l'indigo Guatimala, sous le nom de matière verte; quoiqu'elle soit rouge dans le végétal à l'état neutre, et qu'il faille un acide pour la colorer en vert, il l'a appelée matière verte, parce qu'il considère le produit rouge comme résultant de la combinaison de la matière verte avec l'ammoniaque.

Cette substance, telle qu'on la retire du polygonum, est rose, peu soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, insoluble dans l'éther; les alcalis la dissolvent et en dégagent de l'ammoniaque.

Les acides faibles la dissolvent en la colorant en vert; les acides concentrés la colorent en vert sans la dissoudre, ou précipitent en flocons verts sa dissolution aqueuse concentrée.

Les flocons verts sont beaucoup moins solubles dans l'eau que la substance à l'état rose, et les alcalis, en les ramenant au rose, leur rendent leur solubilité.

Extraction.

Les propriétés de la liqueur que nous venons d'étudier nous démontrent la présence, dans cette liqueur, de la matière verte de Chevreul ; mais nous allons décrire d'autres moyens plus simples de se la procurer en plus fortes proportions. Lorsqu'on pile les feuilles fraîches du polygonum, qu'on traite la pulpe par l'eau froide, l'on obtient une liqueur aqueuse qui, filtrée, est rougeâtre et contient la matière verte; l'évaporation donne un extrait qui cède à l'éther de la matière jaune; puis en le traitant par de l'alcool à 40°, on obtient la matière verte presque à l'état de pureté.

La pulpe des feuilles fraîches cède aux alcalis, comme à l'eau, la matière verte que l'on peut isoler, comme celle que l'eau froide a enlevée à la pulpe.

M. Vilmorin fils m'a dit l'avoir obtenue en précipitant par l'acide sulfurique les solutions aqueuses et concentrées de polygonum ; l'indigo est précipité et en même temps la matière verte; en lavant le précipité par l'eau, l'on obtient des liqueurs vertes tant que le précipité est acide; mais aussitôt qu'il est neutre, l'eau de lavage devient d'un beau rose. Ces liqueurs roses évaporées et reprises par l'alcool lui cèdent la belle matière rose que nous vous présentons ; nous lui avons conservé son nom de matière verte pour ne point jeter de la confusion dans l'étude de cette substance.

N° 4.

L'éther, dans son contact prolongé avec les feuilles du polygonum, pénètre les vésicules de la feuille, et son action s'exerce non-seulement sur les matières solubles dans ce véhicule, mais il entraîne encore de l'eau de végétation, qui, ainsi que nous venons de le voir, contient des princi-

pes insolubles dans l'éther. Les substances que l'éther a dissoutes, et qui composent l'extrait n° 4, sont :

1° Une combinaison d'indigotine et de résine rouge ;

2° De la chlorophylle ;

3° Du peroxyde de fer ;

4° Des traces de silice.

Le simple lavage à l'éther, qui nous avait fourni la première liqueur éthérée, n'avait dissous que les $\frac{7}{12}$ de l'indigotine contenue dans la feuille ; les $\frac{5}{12}$ restant ont été dissous par les macérations éthérées plus prolongées qui en ont complétement dépouillé la feuille; ici, comme pendant l'évaporation de la première liqueur éthérée A, l'indigotine s'est déposée sur les parois de la cornue ; mais la liqueur ne s'est pas colorée en rouge ; l'extrait obtenu a cédé à l'alcool bouillant la résine rouge et la chlorophylle que nous allons examiner bientôt. Par l'acide hydrochlorique nous avons enlevé un peu de fer, et le résidu de l'extrait était de l'indigotine, plus des traces de silice.

N° 5.

L'extrait alcoolique brun jaunâtre n° 5 avait d'abord été considéré par nous comme une substance particulière ; il se dissout très-bien dans l'alcool ; sa dissolution, qui est jaune, n'est modifiée ni par la potasse, ni par l'ammoniaque ; les eaux de chaux, de baryte, et les solutions métalliques, y font naître des précipités jaunes ; mais l'éther la dissolvant incomplétement, nous avons reconnu qu'elle renfermait deux matières distinctes que nous avons pu en séparer :

1° Une matière jaune ;

2° Un acide libre.

Résine jaune (chlorophylle.)

Isolée de l'extrait alcoolique par l'éther, elle est neutre, d'un jaune pur, grasse au toucher, mais tachant le pa-

pier, non comme une huile fixe, mais à la manière des résines.

Inodore, d'une saveur amère, soluble dans l'éther, dans l'alcool concentré, insoluble dans l'eau, qui la précipite en poudre blanche de sa dissolution alcoolique.

Presque insoluble dans la potasse et l'ammoniaque, c'est-à-dire que les solutions de ces alcalis se colorent légèrement par son contact.

Le chlore décolore la résine jaune.

L'acide nitrique faible la décolore peu à peu.

L'acide sulfurique la verdit; les autres acides ne lui font éprouver aucune altération.

M. Turpin, en examinant notre extrait alcoolique, y reconnut les propriétés physiques du jaune gomme-gutte, qu'il a décrit dans son mémoire sur le polygonum (1). Plus tard, ce savant micrographe a bien voulu examiner notre résine jaune; il a vu alors que les granulations que l'extrait offrait, avaient disparu, et la matière, d'un jaune pur, ne présentait aucune trace d'organisation et s'étendait toujours *une* sous le champ du microscope.

Cette résine jaune ne paraît pas exister sous cet état dans le polygonum, et nous pensons que ce n'est qu'une transformation de la chlorophylle verte en chlorophylle jaune; nous basons notre opinion, d'abord sur les propriétés chimiques de notre résine (propriétés qui présentent la plus grande analogie avec celles de la zanthophylle (2), ou matière colorante jaune des feuilles d'automne); mais notre opinion est basée principalement sur cette expérience : que la dissolution éthérée de chlorophylle, qui est verte lorsqu'elle vient d'être préparée, devient jaune au bout de quelques heures; la dissolution de chlorophylle dans l'essence de térébenthine, d'un vert très-intense au moment

(1) Comptes rendus de l'Institut.

(2) Journal de Pharmacie, tome XXIII, page 333.

de la dissolution, jaunit quelques instants après. J'ai observé aussi que la chlorophylle jaune pouvait redevenir chlorophylle verte, soit qu'on l'exposât en couche très-mince sur une lame de verre, soit qu'on l'appliquât sur le papier.

Cette expérience de décoloration vient à l'appui de l'opinion émise par M. Berzélius, qui dit (1): « On a toute raison de présumer que dans la disparition de la couleur verte des feuilles, et sa transformation en couleur jaune, celle-ci naît de la verte au moyen d'un changement d'organisation de la feuille opéré par le froid, et qui modifie l'acte organique. Mais c'est en vain que j'ai essayé de reproduire la couleur verte avec la jaune; je n'ai pas réussi davantage à transformer la verte en jaune. » Nous opérons donc ici par les réactifs chimiques les transformations que les agents atmosphériques font subir chaque automne aux feuilles.

Nous avons opéré la transformation de la couleur verte en jaune, non-seulement sur les feuilles du polygonum, mais encore sur les feuilles d'autres plantes, telles que l'oranger, etc.

Extraction.

Les traitements par l'éther ne dissolvent pas toute la chlorophylle, car, peu soluble à froid dans ce véhicule, les traitements éthérés, assez prolongés pour dissoudre la totalité de la combinaison d'indigotine et de résine rouge, n'ont pas été suffisants pour enlever toute la chlorophylle; mais si la chlorophylle n'a pas été éliminée de la feuille, elle a du moins changé d'état, car la feuille est devenue d'un beau jaune. Une autre circonstance peut encore s'opposer à la dissolution de la chlorophylle par l'éther, c'est cet acide libre qui l'accompagne dans le polygonum, et qui est

(1) *Idem.*

lui-même complétement insoluble dans l'éther; mais le mélange de chlorophylle et de cet acide étant très-soluble dans l'alcool à 36°, il n'est point difficile de se procurer la matière jaune que nous avons décrite en commençant cet article. Car il suffit de traiter par de l'alcool à 36° les feuilles entières du polygonum épuisées par l'éther; la liqueur obtenue, évaporée, ne cède à de l'éther pur que la chlorophylle jaune.

Acide libre.

Ce n'est qu'avec la plus grande réserve que nous allons dire quelques mots d'un acide libre que nous avons entrevu, mais trop tard, dans les feuilles fraîches du polygonum. Cet acide s'est présenté à nous dans l'extrait alcoolique n° 5, épuisé par l'éther de la résine jaune.

Ce résidu, insoluble dans l'éther et l'alcool à 40°, était soluble dans l'alcool faible et dans l'eau; la liqueur légèrement rougeâtre était acide aux réactifs; elle se colorait en jaune par les dissolutions alcalines, précipitait en jaune par les dissolutions terreuses et métalliques.

Cette coloration des liqueurs et des précipités était due à la présence d'une petite quantité de chlorophylle jaune; car, soit en prolongeant plus longtemps les lavages de l'éther, soit en filtrant sur du noir animal pur, l'on obtenait une liqueur incolore qui jouissait des mêmes propriétés que la liqueur primitive, excepté qu'elle ne se colorait plus en jaune, et que les précipités qu'elle formait avec les dissolutions étaient incolores.

N° 6.

L'extrait aqueux n° 6 était acide, et sa solution aqueuse présentait les propriétés de l'acide dont nous venons de parler. L'eau avait donc enlevé aux feuilles de polygonum une petite quantité d'acide qui avait échappé au traitement al-

coolique ; l'extrait aqueux contenait en outre de la gomme, du sulfate de potasse, du chlorure de potassium.

N° 7. — *Pectine.*

La liqueur alcaline n° 7 précipitait en gelée par les acides. Ce précipité gélatineux donne, par la dessiccation, une matière cornée, et la liqueur offre tous les caractères des pectates alcalins, tels que : précipitation par les sels de chaux, de baryte, de plomb et d'argent, etc.

Les feuilles du polygonum contiennent de la pectine ; car lorsqu'on les traite par l'eau, soit vertes, soit desséchées, les solutions aqueuses se prennent en gelée par les acides concentrés, ou mieux encore par l'alcool.

Dans notre traitement analytique, l'eau n'a pas dissous de pectine ; l'alcool lui avait fait subir sans doute une modification ; il la transforme en une gelée, qui, comme l'on sait, est insoluble dans l'eau, même à l'ébullition : mais sous l'influence des alcalis, la pectine se dissout en devenant acide pectique que nous avons précipité en gelée, en saturant la base qui la rendait soluble.

Extraction.

Nous avons suivi le procédé de M. Braconnot, pour extraire la pectine du polygonum tinctorium. En faisant bouillir en effet la feuille sèche dans l'eau distillée, l'on obtient une solution visqueuse qui peut même se prendre en gelée, si elle est suffisamment concentrée ; cette solution, additionnée d'alcool fort, se prend en masse gélatineuse ; mise à égoutter sur un linge, lavée d'abord avec de l'alcool, puis avec de l'eau, elle se présente alors sous la forme d'une gelée presque incolore. Nous ne pensons pas que la pectine soit libre dans le polygonum, mais bien combinée avec de la potasse ; car cette pectine, soumise à l'incinération, laisse un résidu considérable de carbonate de potasse.

Albumine.

La solution alcaline n° 7 contient aussi de l'albumine, celle-ci, coagulée par l'alcool, n'a pu se dissoudre dans l'eau. La solution alcaline l'avait dissoute, ainsi que nous avons pu nous en convaincre par les précipités, que le tannin et le chlore ont fait naître dans la liqueur.

Extraction.

Les caractères que nous venons de donner pour constater la présence de l'albumine dans les feuilles du polygonum, seraient loin d'être suffisants; mais vient-on à prendre le suc filtré des feuilles fraîches, et à le soumettre à l'action de la chaleur, l'on voit bientôt des flocons rougeâtres nager dans la liqueur et se rassembler à sa surface; ces flocons, recueillis et lavés, offrent tous les caractères de l'albumine.

N° 8.

Par un contact plus prolongé des feuilles du polygonum dans une solution bouillante de carbonate de soude, nous avons obtenu une liqueur alcaline, ne précipitant plus d'acide pectique, mais contenant de l'oxalate de soude, résultant de la décomposition de l'oxalate de chaux contenu dans la feuille, par le carbonate de soude. En saturant en effet l'excès de carbonate de soude par l'acide acétique, et précipitant par le sous-acétate de plomb, nous avons obtenu un précipité d'oxalate de plomb, lequel, décomposé par l'acide sulfhydrique, nous a donné des cristaux d'acide oxalique.

N° 9.

Il ne restait plus de la feuille, épuisée par les dissolvants, que du ligneux et des sels insolubles. Les cendres qui proviennent de leur incinération, ne renfermant que des sels

insolubles, tels que des carbonates de chaux et de magnésie, et de l'oxyde de fer, nous avons suivi une autre marche pour connaître les sels, tant solubles qu'insolubles, contenus dans la feuille.

Pour arriver à la connaissance des sels, soit minéraux, soit organiques, contenus dans les feuilles du polygonum, nous avons d'abord soumis les feuilles à l'incinération; les cendres étaient en partie solubles dans l'eau, en partie insolubles; nous étudierons donc chacune de ces deux portions.

Sels solubles.

Le produit de la lixiviation des cendres du polygonum, évaporé, laissait un résidu alcalin déliquescent à l'air: repris par une petite quantité d'eau distillée, la liqueur ne précipitait ni par l'acide sulfhydrique, ni par les sulfhydrates alcalins, ni par le carbonate de soude; il donnait au contraire, par le chlorure de platine, un précipité jaune grenu de chlorure double de potassium et de platine. Une solution concentrée d'acide picrique y faisait naître un précipité cristallin jaune orangé, de picrate de potasse, etc.; nous avons eu, en un mot, toutes les réactions des sels de potasse.

La solution saline faisait effervescence par les acides, et le gaz qui se dégageait était de l'acide carbonique.

L'acide hydrochlorique, tout en dégageant de l'acide carbonique, y faisait naître un précipité gélatineux, offrant tous les caractères de l'acide silicique; l'eau de baryte donnait, dans la liqueur étendue et saturée par l'acide hydrochlorique, un précipité abondant insoluble dans l'acide nitrique pur, lequel, calciné dans un petit tube avec du charbon, nous a donné de l'hydrogène sulfuré, lorsque nous avons traité le résidu par un acide. Nous avons, en un mot, toutes les données propres à nous déceler la présence de l'acide sulfurique.

Le nitrate d'argent a fait naître dans la solution un précipité blanc caillebotté, insoluble dans l'acide nitrique pur, très-soluble dans l'ammoniaque : notre liqueur contenait donc un chlorure.

En opérant ainsi nous nous sommes assurés que notre solution saline ne contenait que :

Du carbonate. . . .	de potasse.
Du silicate.	
Du sulfate.	
De l'hydrochlorate.	

Le silicate provient, à n'en pas douter, de la silice que contient la feuille.

Quant au carbonate, il doit provenir de la combinaison naturelle de la pectine et de la potasse, car c'est en vain que nous avons recherché soit dans la feuille verte, soit dans la feuille sèche, la présence d'un sel soluble à acide organique ; et comme d'un autre côté la pectine pure, ou du moins la pectine qui ne cède plus rien aux dissolvants tels que l'eau, l'alcool, l'éther, comme cette pectine contient une quantité notable de potasse, nous croyons pouvoir conclure que le carbonate de potasse des cendres provient de la combinaison saline de la pectine et de la potasse, existant dans les feuilles du polygonum.

Sels insolubles.

Les cendres épuisées de toutes leurs parties solubles dans l'eau, ont été traitées par de l'acide acétique bouillant. Il s'y est manifesté aussitôt une vive effervescence; une portion de la matière s'est dissoute. Le liquide décanté et étendu d'eau ne précipitait ni par l'acide sulfhydrique, ni par le sulfhydrate d'ammoniaque.

Le carbonate de soude y faisait naître un précipité blanc ; l'ammoniaque précipitait aussi en blanc la liqueur neutre; le phosphate d'ammoniaque y déterminait sur-le-champ un précipité grenu cristallin, possédant les caractères du

phosphate ammoniaco-magnésien : l'acide acétique avait donc dissous de la magnésie ; il avait aussi dissous de la chaux, car la liqueur précipitait abondamment, par l'oxalate d'ammoniaque, par l'acide sulfurique, etc.

A l'action de l'acide acétique sur les cendres nous avons fait succéder celle de l'acide nitrique, qui a dissous du fer et de la magnésie, qui n'avait pas été attaquée par l'acide acétique.

Le résidu insoluble dans l'acide nitrique, calciné avec de la soude dans un petit creuset d'argent, nous a donné pour produit de la calcination une matière soluble dans l'eau, présentant toutes les propriétés du silicate de soude.

Nous avons dit que la portion des cendres qui était insoluble dans l'eau faisait effervescence par les acides : le gaz qui s'en dégageait, présentait toutes les propriétés de l'acide carbonique.

Cette portion de cendres ne contenant point d'autres acides, elles étaient donc composées :

1° Par du carbonate de chaux ;

2° Par de la magnésie caustique ou carbonatée ;

3° Par du peroxyde de fer ;

4° Par de la silice.

De même que le polygonum renferme un sel végétal à base de potasse, de même il renferme un sel végétal à base de chaux, car le carbonate de chaux ne peut provenir que de la décomposition d'un sel organique à base de chaux.

Ayant isolé ce sel de la feuille, nous avons pu en étudier les propriétés et constater que c'était de l'oxalate de chaux, d'où nous avons isolé l'échantillon d'acide oxalique que nous mettons sous les yeux de la société.

Le procédé que nous avons suivi pour isoler l'oxalate de chaux, et par suite l'acide oxalique, des feuilles du polygonum, consiste à épuiser les feuilles par l'eau, à les traiter ensuite à l'ébullition par de l'eau aiguisée d'acide

sulfurique, qui dissout l'oxalate de chaux : cette liqueur acide saturée par l'ammoniaque laisse précipiter l'oxalate de chaux. Ce précipité blanc, grenu, décomposé par une solution concentrée et bouillante de carbonate de soude, saturée par l'acide acétique, puis précipitée par le sous-acétate de plomb, donne un précipité blanc, que l'on décompose par l'acide sulfhydrique, pour obtenir par l'évaporation de la liqueur des cristaux d'acide oxalique.

Dans la séparation méthodique que nous avons faite des diverses parties constituantes du polygonum, nous avons suivi un autre procédé pour obtenir l'acide oxalique; dans ce cas nous avons décomposé dans la feuille même l'oxalate de chaux par la soude, pour obtenir l'oxalate de soude.

Telle est la composition des cendres des feuilles du polygonum cultivé sous le climat de Paris, mais nous devons faire observer que cette composition peut facilement varier suivant le terrain où la plante a crû, car nous avons trouvé de l'alumine et du manganèse dans des cendres de feuilles de polygonum, que nous devions à l'obligeance de M. Battereau-d'Anet, et qu'il avait fait cultiver sur son domaine, situé à Saint-Souplet (Seine-et-Marne).

Les expériences que nous venons de rapporter, et auxquelles nous avons soumis les feuilles du polygonum tinctorium, nous portent à considérer ces feuilles comme composées :

1° D'indigotine;

2° De résine rouge;

3° De chlorophylle verte, devenant chlorophylle jaune par son contact avec l'éther;

4° D'un acide libre;

5° De la matière verte de Chevreul;

6° D'alumine;

7° De gomme;

8° De pectine combinée à la potasse;

9° D'oxalate de chaux;
10° De sulfate de potasse;
11° De chlorure de potassium;
12° De magnésie;
13° D'oxyde de fer;
14° De silice;
15° De ligneux;
16° D'un principe odorant.

Pour déterminer exactement la proportion d'indigotine que contiennent les feuilles du polygonum, nous avons suivi le procédé décrit au commencement de ce travail, car nous savions que l'éther dépouillait complétement les feuilles de leur indigotine.

La moyenne de deux analyses ne nous a donné que $\frac{1}{400}$ d'indigotine chimiquement pure.

Tel est le résultat que nous avons obtenu avec des feuilles provenant de plantes cultivées sous le climat de Paris.

Nous aurions désiré pouvoir analyser comparativement les feuilles de plantes venues dans des localités variées. Mais d'un côté les plantations de polygonum étaient rares cette année; de l'autre la saison trop avancée, à l'époque où, comme nous le dirons plus tard, nous avons pu supposer qu'il existait des différences dans la proportion d'indigotine que contiennent les feuilles de polygonum, nous a empêché de donner suite à nos recherches.

DEUXIÈME PARTIE.

L'étude chimique du polygonum tinctorium n'offrant de l'intérêt que par rapport à la matière colorante qu'il renferme, l'on conçoit que tout ce qui a trait à ce produit principal doit être plus approfondi que le reste; cela est d'autant plus nécessaire que l'indigotine est un des principes organiques qui offrent le plus de singulari

plus de propriétés remarquables. C'est lui qui nous a fourni le premier exemple d'une substance teignante, pouvant passer alternativement de l'état incolore à l'état de matière colorante, et réciproquement. Ce fait curieux, et dont l'explication laisse encore à désirer, a naturellement conduit à se demander si cette matière colorante existait dans le végétal, sous le même état, dans toutes les phases de la végétation, ou si elle avait besoin du concours des influences extérieures pour se constituer indigo bleu.

Jusqu'à présent tout semblait militer en faveur de cette dernière opinion ; s'il n'en était ainsi, l'on ne concevrait pas, en effèt, pourquoi les macérations aqueuses n'abandonnent l'indigo que par leur contact avec l'air; et c'est bien sous l'influence de l'oxygène atmosphérique que l'on voit naître pour ainsi dire la matière colorante, puisque les battages sont toujours prolongés en raison de la masse de la liqueur.

Cependant des expériences récentes, dont le polygonum a été l'objet, sont venues non pas jeter du doute sur ces résultats, car ils sont positifs, mais faire apercevoir qu'on n'en avait pas saisi la véritable explication. Nous allons essayer de mettre en harmonie toutes les données acquises, espérant pouvoir les réunir sous un même point de vue théorique, et donner ainsi une solution de ce problème curieux.

Il résulte de nos expériences :

1° Que l'indigotine existe dans les feuilles à l'état de combinaison avec une résine.

2° Que cette combinaison naturelle d'indigo et de résine contient de l'indigo blanc et de l'indigo bleu, dans les feuilles vertes du polygonum, et d'autant plus d'indigotine bleue, qu'elles sont plus avancées en âge.

3° Que sous l'influence des matières organiques, l'indigo bleu est ramené à l'état incolore dans les solutions aqueuses, sans que la combinaison naturelle soit détruite.

Ce qui prouve bien évidemment la préexistence d'une combinaison d'indigotine et de résine dans la feuille du polygonum, c'est qu'on peut l'isoler des feuilles fraîches à l'aide de l'éther, et grâce à l'obligeance de M. Turpin nous pouvons en offrir l'exacte configuration.

Si on fait passer de l'éther pur sur des feuilles fraîches de polygonum, l'on obtient une liqueur d'un bleu tendre, qui, versée dans une capsule évasée, laisse par une évaporation spontanée la combinaison naturelle sous la forme d'un résidu jaunâtre, soluble dans l'éther, qui offre les propriétés de la liqueur éthérée primitive.

Si, au lieu de traiter les feuilles par de l'éther directement, on les traite par l'eau, puis qu'on agite la liqueur aqueuse avec de l'éther, on obtient une solution éthérée qui offre les mêmes propriétés que la première teinture faite avec les feuilles. Par l'évaporation spontanée, ce lavage éthéré laisse la combinaison naturelle pure; car ici elle ne peut point contenir de traces de chlorophylle, comme celle que l'éther enlève directement aux feuilles; aussi, sur le champ du microscope, présente-t-elle avec la plus grande netteté des formes régulières.

Du moment que nous savons que le premier lessivage par de l'éther enlève notre combinaison naturelle, nous savons aussi qu'elle est formée d'indigotine et de résine rouge, car nous avons déjà étudié cette teinture éthérée, et nous avons montré sa composition; son étude va jeter un nouveau jour sur la question qui nous occupe.

La teinture éthérée des feuilles vertes du polygonum est d'un bleu tendre; elle se décolore au bout de quelques heures, l'air ou l'oxygène seul ne lui fait éprouver aucune altération; l'acide carbonique et les acides organiques n'exercent sur elle aucune action; mais vient-on à la soumettre à la réaction d'acides minéraux ou de bases minérales, d'autres phénomènes curieux se présentent aussitôt: ainsi par l'acide nitrique la coloration bleue

devient à l'instant plus intense. L'acide n'agit point ici pourtant en oxygénant l'indigo, mais bien en détruisant la combinaison naturelle; car les autres acides, tels que l'acide sulfurique, l'acide hydrochlorique, mis en contact avec la liqueur éthérée, la décomposent en précipitant l'indigotine bleue; toutefois ces acides concentrés réagissent sur l'indigotine ainsi divisée, et au bleu succède le vert, qui vire au rouge. L'action des alcalis est la même que celle des acides sur la teinture éthérée; ainsi, la teinture éthérée, mise en contact avec la potasse à l'alcool, prend à l'instant une teinte bleue tellement foncée, que la liqueur paraît opaque; les autres alcalis puissants, tels que la soude, l'ammoniaque, se comportent de la même manière que la potasse; les autres alcalis plus faibles, tels que les carbonates alcalins, la chaux, la magnésie, agissent sur la teinture éthérée comme les bases puissantes; seulement l'action diminue d'intensité en raison du peu d'énergie de l'alcali.

L'infusion aqueuse des feuilles fraîches du polygonum possède les mêmes propriétés que la teinture éthérée; seulement, ici, les réactions ne sont point aussi nettes, c'est-à-dire que lorsqu'on décompose au contact de l'air, par un acide ou un alcali, une infusion aqueuse, l'on obtient bien d'un côté un précipité qui contient l'indigotine, et de l'autre une liqueur contenant la résine rouge; mais ici les matières organiques dissoutes par l'eau ou se précipitent avec l'indigotine, ou restent mélangées à la résine dans la liqueur. L'isolement de la combinaison naturelle, en agitant la liqueur aqueuse avec de l'éther, ne nous laisse aucun doute sur son existence dans les liqueurs aqueuses.

État de l'indigo dans la combinaison naturelle.

Un simple lavage à l'éther suffit, disons-nous, pour enlever la combinaison naturelle à la plante; ce lessivage,

fait à l'abri du contact de l'air, donne une liqueur colorée en bleu, et d'autant plus, que la feuille est plus avancée en âge (1).

Les teintures éthérées décomposées par les alcalis ou les acides à l'abri du contact de l'air précipitent de l'indigo, mais en raison de leur coloration ; de telle sorte qu'une liqueur faite avec de très-jeunes feuilles, et à peine colorée, précipite à peine, tandis qu'une teinture faite avec des feuilles très-avancées en âge précipite beaucoup plus ; nous verrons encore plus tard qu'une teinture éthérée préparée avec des feuilles étiolées est entièrement incolore, et ne donne pas de bleu par les réactifs à l'abri du contact de l'air.

L'indigotine a donc besoin pour se précipiter d'être ou de passer à l'état bleu ; et puisque toutes ces liqueurs que nous venons de voir donner des précipités différents précipitent au contact de l'air avec la même intensité, l'indigotine y est sous deux états, et la nature des précipités nous dit qu'elles contiennent de l'indigotine bleue en raison du développement des feuilles qui les ont fournies ; de telle sorte que les feuilles arrivées à leur maturité contiennent l'indigotine presque entièrement à l'état bleu.

C'est ainsi que M. Robiquet, après avoir lessivé de belles feuilles de polygonum, fut porté à admettre que l'indigo y existait à l'état bleu ; car qui pourrait penser que ce principe entraîné en dissolution dans l'éther pût absorber l'oxygène instantanément, au milieu d'un véhicule aussi désoxygénant ? Cette expérience semble ne laisser aucun doute dans l'esprit ; cependant s'il est vrai que l'indigo soit à l'état bleu dans le polygonum, comment expli-

(1) Il n'est personne qui n'ait vu croître du polygonum sans être frappé de la couleur foncée de ses feuilles, à mesure de leur développement ; cette couleur témoigne déjà la présence de la matière colorante.

quer qu'on puisse également enlever tout l'indigo des feuilles fraîches, par une simple macération aqueuse, macération qui, faite en vase clos, avec une eau non aérée, n'est colorée qu'en jaune foncé, ne se colore et ne précipite nullement par les réactifs chimiques sans le concours de l'air? Comment enfin concevoir la nécessité d'un battage soutenu, pour voir l'indigo prendre nature et se séparer de la solution? Ces deux observations semblent bien contradictoires et devoir conduire à des conclusions diamétralement opposées ; mais remarquons bien que ce n'est pas de l'indigotine libre que nous dissolvons, mais bien la combinaison naturelle d'indigotine et de résine ; cette combinaison, selon nous, se dissout dans l'eau en subissant une désoxygénation, sous l'influence des matières organiques qui existent dans le polygonum ; cette combinaison naturelle, devenant en quelque sorte plus intime par suite de cette désoxygénation, exige, pour opérer la disjonction de ses éléments, le concours d'agents énergiques, et particulièrement des acides ou des alcalis. Encore faut-il, comme nous l'avons vu, que l'action de l'air vienne en aide à cette force divellente pour déterminer l'entier isolement de la matière colorante, et cette précipitation, pour être complète, exige beaucoup de temps ; avec l'éther, au contraire, elle est instantanée, parce que là, non-seulement la matière colorante n'a rien à puiser dans l'atmosphère, mais encore parce qu'elle n'entraîne en solution avec elle que la résine rouge, tandis qu'elle est accompagnée dans les macérations aqueuses de beaucoup d'autres substances : ce sont ces principes organiques qui nuisent plus tard à la qualité commerciale de l'indigo.

Les principes organiques qui existent dans les solutions aqueuses du polygonum ne jouent-ils pas ici le rôle que l'on observe dans la désoxygénation de l'indigotine sous l'influence des matières organiques? Quelques exemples bien connus pourront venir à l'appui de notre assertion :

c'est ainsi que
son, de la p
le protosulf
calis. Un
rs dans
ns f
l'

...ndigo dans les feuilles sèches et
...e des feuilles fraîches.

...eu de surprendre, et qui sem-
...m, c'est que la dessiccation
...orante se trouve tellement
...raction que l'on emploie
...gofères deviennent in-
...eau, l'alcool, l'éther
...ortion d'indigotine;
...on obtient ... lle on emploie ces
faut le dire, l'ind... aussi sans effet;
bien plus défavorables ... aux agents les
dans un état de division ex... ute se démas-
facilement des modifications. ... possède une

D'ailleurs ce n'est point de l'ind... cune por-
sout, mais bien la combinaison natu... isées et
avons fait mention. Il paraît même que cett... ctions
son d'indigotine et de résine est primitivement in... u'on
car M. Vilmorin fils nous a communiqué un fait ... me
curieux, auquel nous avons donné quelque extension, et ... t
qui en offre une preuve assez nette; cet habile observa-
teur a fait croître du polygonum dans un lieu obscur; les feuilles incolores séparées de la tige et exposées à la lumière bleuissant par la dessiccation, M. Vilmorin en avait inféré que l'indigo existait dans les feuilles étiolées, mais qu'il y était à l'état blanc. Nous avons répété cette jolie expérience, et de plus nous avons traité les feuilles étiolées par de l'éther : la liqueur était incolore à l'abri du contact de l'air, il ne se montrait aucune coloration, même sous l'influence des agents chimiques capables d'en isoler l'indigo; mais si on faisait intervenir l'action de l'air, les mêmes agents rendaient manifeste la présence de l'indigotine par le développement de la cou-

leur bleue dans la solution éthérée. Cette observation nous a paru d'autant plus intéressante qu'elle fournit une preuve bien évidente selon nous de la préexistence de cette combinaison d'indigo incolore et de résine ; ainsi là, comme dans la macération aqueuse, l'on ne sépare l'indigo qu'en ayant recours à l'action puissante des réactifs aidés du concours de l'air.

Action des gaz sur les dissolutions éthérées et aqueuses des feuilles fraîches du polygonum.

Nous avons vu que si nous introduisons la teinture éthérée des feuilles du polygonum sous le mercure, à l'abri de tout gaz, une solution de potasse bouillie et refroidie en vase clos la colore d'autant plus que les feuilles qui avaient servi à la préparer étaient plus avancées en âge.

Cette réaction est absolument la même, soit que l'on opère à l'abri de tout gaz, soit que l'on opère en contact du gaz azote pur, ou du gaz carbonique. Mais si au lieu d'opérer comme nous venons de le dire, l'on substitue l'oxygène à ces gaz, dès lors la réaction est instantanée, et de plus absolument la même, soit que l'on opère sur de jeunes feuilles, sur des feuilles en maturité ou même sur des feuilles étiolées. Les solutions aqueuses préparées en vase clos ne parlent point sous l'influence des acides ou des alcalis, en présence du gaz azote, du gaz acide carbonique; mais au contact de l'oxygène, ces solutions aqueuses sont immédiatement décomposées; le bleu s'y manifeste avec une telle intensité, qu'elles paraissent noires, et la précipitation s'effectue bientôt après. Les réactions que nous venons de rapporter sont tellement tranchées, qu'il ne nous paraît plus possible d'élever de doute sur l'influence de l'oxygène seul dans la préparation de l'indigo.

Manière d'être de l'indigo dans les feuilles sèches et dans la pulpe des feuilles fraîches.

Une chose qui a tout lieu de surprendre, et qui semble particulière au polygonum, c'est que la dessiccation suffit pour que la matière colorante se trouve tellement masquée, que les procédés d'extraction que l'on emploie avec succès pour les autres indigofères deviennent insuffisants pour cette plante; ainsi l'eau, l'alcool, l'éther lui-même n'en éliminent aucune portion d'indigotine; quelle que soit la température à laquelle on emploie ces divers véhicules, la fermentation demeure aussi sans effet; il y a plus, c'est qu'on peut avoir recours aux agents les plus énergiques, sans que la matière colorante se démasque davantage: ainsi l'acide sulfurique, qui possède une si grande affinité pour l'indigo, n'en enlève aucune portion aux feuilles du polygonum séchées, pulvérisées et épuisées de toute matière soluble par des décoctions aqueuses et alcalines; cependant la matière colorante qu'on serait tenté de croire détruite y subsiste toujours, même après la réaction puissante de l'acide sulfurique. On peut s'en assurer par la cuve, c'est-à-dire en faisant macérer cette poudre ainsi épuisée par ces divers traitements, en la faisant macérer, disons-nous, avec un mélange de sulfate de fer et de chaux délayée dans une quantité convenable d'eau, à une température de 30 à 40°; après un temps convenable de macération, l'on voit la surface se couvrir d'une fleurée bleue, et si on agite, la mousse qui se forme devient d'un beau bleu. Le liquide étant filtré et saturé par l'acide carbonique, on en sépare de l'indigo mélangé de sous-carbonate de chaux qu'on peut enlever par l'acide hydrochlorique dilué.

Ces résultats prouvent d'une manière bien nette, non-seulement que la matière colorante a contracté une com-

binaison tellement intime, par le simple fait de la dessiccation de la feuille, qu'elle oppose aux divers agents une résistance presque invincible ; mais en outre, ils viennent nous offrir une nouvelle preuve de la préexistence de la matière colorante à l'état d'indigo bleu, puisque le seul moyen de la rendre accessible aux dissolvants, est d'employer des corps désoxygénants. Mais d'où vient donc que les réactifs qui opèrent la soustraction de la matière colorante avec tant de promptitude lorsque la feuille est fraîche, n'en enlèvent pas la plus petite parcelle quand elle est desséchée ? On ne peut s'empêcher de reconnaître qu'ici, comme dans le cas où l'on opère la contusion de la plante, tout se confond, et que le principe colorant, se trouvant en contact avec la fibre ligneuse de la plante, s'y combine et la teint de la même manière que quand on plonge un tissu dans la cuve. On se rappelle que dans l'expérience rapportée par M. Robiquet (1), ce chimiste a démontré que le suc de la plante fraîche, exprimé et filtré, ne contient pas sensiblement de matière colorante ; mais que si l'on traite la fécule verte qui se dépose sur le filtre, par de l'alcool qui dissout la chlorophylle, on obtient un résidu bleu qui offre tout autant de résistance à céder l'indigotine, que le ferait un morceau d'étoffe teint en bleu au moyen de l'indigo. C'est donc une véritable teinture qui s'est opérée là, comme dans la dessiccation. Dans l'un et l'autre cas il y a eu rapprochement, mise en contact et combinaison de la matière colorante avec la fibre ligneuse : et nous concevons que la combinaison naturelle d'indigotine et de résine, maintenue, pendant l'acte de la végétation, dans des vésicules propres, et hors du contact du tissu cellulaire, s'en rapproche peu à peu par la dessiccation, et finit par s'y déposer.

Cette affinité du ligneux pour les matières colorantes est

(1) Comptes rendus de l'Institut.

si grande, que les teinturiers savent parfaitement que si une étoffe teinte en garance, par exemple, est abandonnée et refroidie dans le bain sur son marc, celui-ci reprend de la matière colorante au tissu, et que la teinture se dégrade.

Conclusions.

D'après tout ce que nous venons de rapporter, nous nous croyons suffisamment autorisé à admettre :

1° Que l'indigotine existe toute formée dans la feuille du polygonum, non libre, mais combinée à la résine rouge ;

2° Que cette combinaison normale est détruite par les bases minérales et par les acides minéraux, tandis que les acides organiques ne l'attaquent point.

3° Qu'à la naissance de la feuille, l'indigotine y existe à l'état blanc, mais qu'elle passe à l'état bleu sous l'influence de l'air et de la lumière.

4° Que les feuilles vertes contiennent de l'indigotine incolore et de l'indigotine bleue; et d'autant plus d'indigotine bleue, qu'elles sont plus avancées en âge ;

5° Que l'éther dissout la combinaison normale sans la modifier dans sa composition ; d'où il résulte que les teintures éthérées des feuilles vertes précipitent toujours, même à l'abri du contact de l'air, de l'indigotine bleue ; mais la quantité de matière colorante est proportionnelle à l'âge de la feuille ;

6° Que ces teintures contiennent de l'indigotine incolore, puisque au contact de l'air elles précipitent toutes en bleu avec la même intensité ;

7° Que lorsqu'on substitue l'eau à l'éther, pour opérer la dissolution de la combinaison normale sous l'influence des matières organiques, l'indigotine est ramenée à l'état blanc sans que la combinaison normale soit détruite : aussi les solutions aqueuses ne donnent-elles point de précipités bleus à l'abri du contact de l'air ;

8° Que l'oxygène seul agit dans la coloration, et par suite dans la précipitation de l'indigotine bleue, car les solutions en contact du gaz azote, ou du gaz carbonique, se comportent comme à l'abri de tout gaz (1);

9° Que l'indigo est entièrement à l'état bleu dans la feuille sèche, non libre, mais combiné à la fibre ligneuse;

10° Que dans la pulpe des feuilles fraîches, l'indigo y est entièrement à l'état bleu; que là aussi, de même que dans les feuilles sèches, l'indigotine a teint;

11° Que l'indigo n'existe pas dans le polygonum sous le même état que dans les autres plantes indigofères, puisque celles-ci, desséchées, cèdent à l'eau, avec la plus grande facilité, leur indigo.

TROISIÈME PARTIE.

Extraction de l'indigo des feuilles du polygonum tinctorium.

Extraire de l'indigo des feuilles du polygonum tinctorium est une question résolue depuis longtemps, puisque Loureiro nous a appris qu'en Chine elles servaient à cet usage depuis un temps immémorial. Aussitôt son apparition dans ces contrées, beaucoup de personnes s'occupèrent de cette opération; l'indigo obtenu dans les premiers essais, d'une qualité très-inférieure, est devenu de plus en plus beau, après plusieurs années d'expérience. Peut-on aisément arriver à mieux encore et obtenir un bel indigo commercial? Telle est la question que nous nous sommes proposé de résoudre à l'aide de l'analyse de la feuille et des connaissances pratiques que nous avons puisées dans son étude chimique.

(1) M. Colin vient de publier que l'acide carbonique réagissait sur les infusions aqueuses de polygonum; mais la réaction n'a commencé à se manifester dans son expérience unique qu'après plus d'un mois de contact.

Nous allons résumer en peu de mots (ainsi que l'a fait M. Colin dans sa notice sur le polygonum tinctorium) les divers procédés suivis jusqu'à ce jour; nous tâcherons d'indiquer ce qu'ils laissent à désirer, et nous exposerons ensuite le procédé que nous avons suivi et à l'aide duquel nous avons obtenu l'indigo que nous vous présentons.

Nous pouvons réduire à trois les procédés suivis.

1° Le procédé des colonies, qui a été décrit avec soin par M. Bérard; ici les feuilles sont immergées dans l'eau à la température ordinaire, et l'on attend pour décanter le liquide que la masse ait éprouvé un commencement de fermentation; alors une fleurée bleue apparaît et des bulles de gaz viennent crever à la surface. Le battage et l'addition d'eau de chaux précipitent l'indigo contenu dans la liqueur.

2° Le procédé de M. Beaudrimont, qui consiste à verser de l'eau bouillante sur les feuilles du polygonum, et, après vingt-quatre heures d'infusion, à précipiter l'indigo par l'acide sulfurique.

3° Le procédé de M. Vilmorin fils. Ce chimiste a proposé de traiter le polygonum par la cuve, c'est-à-dire par le sulfate de fer et la chaux, les feuilles sèches épuisées par l'eau et pulvérisées, le battage précipite aisément ensuite l'indigo de la liqueur alcaline. L'indigo obtenu par le procédé de M. Vilmorin est d'une beauté remarquable et supérieur à tous les indigos du commerce, mais il est long et dispendieux; nous ne pensons donc pas qu'il puisse être exécuté en grand avec avantage.

Les indigos fournis par les deux premiers procédés pèchent par leur dureté excessive, propriété qu'ils doivent à de la pectine, qu'ils renferment en proportion d'autant plus grande, qu'on a eu recours à une température plus élevée, et que les macérations ont été plus prolongées.

L'on conçoit, en effet, pourquoi la chaux agit dans le procédé des colonies; elle se combine à la pectine; le pectate de chaux formé entraîne, en se précipitant, l'indigo-

tine, isolée de sa combinaison naturelle par l'action de l'air et de la chaux que l'on emploie en excès.

L'acide sulfurique exerce une action semblable sur les liqueurs aqueuses; l'indigotine, à l'état naissant, se réunit à la pectine que l'acide précipite; ce précipité gélatineux peut être considéré comme de la pectine teinte en bleu par de l'indigo.

Le procédé de la fermentation offre encore d'autres inconvénients; ainsi l'on sait parfaitement que, dans l'Inde, les ouvriers les plus expérimentés ne savent jamais bien le point auquel il faut arrêter la réaction pour obtenir la totalité de l'indigo. Sous leur ciel toujours pur, ils ont cependant une température élevée et constante; chez nous, au contraire, les variations du temps sont si fréquentes et si subites, qu'il serait difficile d'avoir, à l'époque du traitement des feuilles, cette régularité si favorable à la fermentation, et dès lors les macérations trop longtemps prolongées ne donneraient que de mauvais produits.

L'emploi de l'eau bouillante nous offre, dans le procédé de M. Beaudrimont, une perte notable dans le rendement en indigo, ainsi que nous allons le voir en examinant l'influence de la température et de la durée des traitements.

Si l'on fait macérer des feuilles de polygonum dans de l'eau, graduellement, depuis la température ordinaire jusqu'à 60° centigrades, et qu'on pousse ensuite jusqu'à 100°, l'on obtient au bout de deux heures une liqueur qui contient tout l'indigo, et les feuilles isolées de la liqueur sont entièrement décolorées.

Le résultat est tout différent lorsqu'on immerge des feuilles dans de l'eau à 80°, 90° ou 100°; si la quantité d'eau est assez forte pour ne pas éprouver une grande variation de température de la part des feuilles, le liquide ne dissout point de traces d'indigo; il reste dans la feuille, car celles-ci, desséchées après un tel traitement, sont d'un bleu noir et cèdent leur indigo lorsqu'on les traite par le procédé de

M. Vilmorin. Mais si la masse de feuilles est assez considérable pour abaisser la température de l'eau, la liqueur contient après le traitement plus ou moins de matière colorante, et les feuilles séchées offrent un mélange de feuilles bleues et de feuilles jaunâtres. L'on ne peut donc soumettre les feuilles à une température supérieure à 70° ; et si de prime abord l'on a recours à une élévation plus considérable, ce sera toujours aux dépens d'une quantité de matière colorante qui reste fixée dans la feuille, quantité qui est en rapport avec la masse de liquide qui pénètre la feuille, avant d'avoir acquis un degré de chaleur inférieur à 70°; mais si, ainsi que nous l'avons dit, nous élevons graduellement la température, nous pouvons impunément chauffer jusqu'à 100°; et alors la totalité de la matière colorante se dissout, et une fois dissoute, on peut la précipiter par les moyens indiqués.

Quoique l'indigotine, une fois dissoute, reste dans la solution, il importe néanmoins de ne pas élever la température au-dessus de 80° centigrades, et de ne pas prolonger les macérations au delà de deux heures, car alors l'action dissolvante s'exerce sur les autres principes solubles de la plante, de telle sorte que les liqueurs plus chargées précipitent plus difficilement et un indigo moins beau.

Après avoir fait connaître les inconvénients des procédés mis en usage jusqu'à ce jour, nous allons exposer la marche que nous avons suivie.

Extraction.

Voici le procédé que nous avons employé pour exécuter de la manière la plus favorable l'extraction de l'indigo :

Dans une chaudière à double fond, nous mettons 50 litres d'eau filtrée, et nous élevons la température à 60°; nous y jetons alors 5 kilogrammes de feuilles fraîches de polygonum, que nous maintenons sous le liquide par une

claie d'osier; nous couvrons la chaudière et nous continuons à chauffer jusqu'à 80°; nous retirons alors le feu pour que la température ne s'élève pas davantage, et au bout de deux heures, en comptant du moment où nous avons mis les feuilles dans la chaudière, nous décantons notre liqueur, qui est d'un jaune verdâtre et qui se colore en un bleu magnifique au contact de l'air : nous mettons alors dans la liqueur qui vient de s'écouler 4 grammes d'hydrate de chaux en poudre par livre de feuilles employées, et nous agitons la liqueur. En agissant sur dix kilogrammes de feuilles, la précipitation est complète au bout de quelques heures d'agitation; on laisse déposer, puis l'on décante la liqueur rougeâtre qui surnage le précipité. Celui-ci n'est point composé d'indigotine pure. Il contient aussi du pectate de chaux, de la résine rouge, des quantités plus ou moins grandes des autres principes du polygonum; mais il contient peu de pectate de chaux, car le traitement aqueux, assez prolongé pour dissoudre la totalité de la matière colorante, ne l'a point été assez pour dissoudre beaucoup de pectine. Cet indigo en pâte est lavé avec de l'eau aiguisée d'acide hydrochlorique qui dissout la chaux; on enlève l'excès d'acide par deux lavages à l'eau, et l'on obtient, par une dessiccation prompte et facile, l'indigo que nous mettons sous les yeux de la société : nous disons par une dessiccation prompte et facile, parce que les indigos précipités soit par l'eau de chaux, soit par l'acide sulfurique, lorsque les traitements aqueux ont été longtemps prolongés, contiennent, ainsi que nous l'avons dit, une forte proportion de pectine, retiennent l'eau avec opiniâtreté, et sont par conséquent d'une difficile dessiccation.

Dans une opération bien conduite, en soutirant la liqueur à l'aide d'un robinet placé à la partie inférieure, puis comprimant légèrement les feuilles, en pressant sur la claie qui les maintenait sous l'eau, le départ de l'indigo est complet du premier coup, les feuilles ne cèdent plus rien à l'eau

que l'on y verse de nouveau. Si on les dessèche alors, elles demeurent d'un blanc jaunâtre comme celles que nous mettons sous les yeux de la société. Nous considérons ce caractère comme le plus sensible de tous ceux que l'on pourrait employer pour constater la présence de l'indigotine dans les feuilles sèches, car elles bleuissent toujours par la dessiccation, d'autant plus que le départ de la matière colorante a été moins complet.

Le peu de feuilles de polygonum que nous avons eu cette année à notre disposition ne nous a jamais permis d'agir sur plus de 10 kilogrammes à la fois; nous pensons cependant que l'on pourra opérer sur une grande échelle en jetant les feuilles dans de grandes cuves contenant de l'eau chauffée à 60°, et en élevant la température jusqu'à 80° au moyen d'un courant d'eau fourni par un générateur de vapeurs. Les cuves couvertes en bois, comme les cuves à fermentation pour la décomposition des mélasses, rempliront toutes les conditions; le liquide soutiré s'écoulera dans un réservoir évasé, où il sera décomposé par l'eau de chaux et le battage. Lorsque la liqueur ne contiendra plus d'indigo en dissolution, ce qu'il est facile de reconnaître à la couleur blanche que prennent les écumes et à la teinte rougeâtre de la liqueur, on fait écouler la matière dans un troisième réservoir plus profond que large, et c'est là que l'indigo se dépose; nous sommes convaincu qu'en opérant en grand, dans un travail régulier où la besogne serait bien distribuée, l'on pourrait, sans avoir un matériel trop considérable, l'on pourrait, disons-nous, faire une opération chaque trois heures, car les précipitations sont excessivement promptes.

Rendement de la feuille en indigo.

Nous avons étudié avec le plus grand soin cette partie de notre travail, car c'était d'elle que devait découler la solution du problème industriel.

Dès que nous avons été bien fixé sur la meilleure marche à suivre, nous avons fait une série d'opérations sur des feuilles de polygonum cueillies dans diverses localités des environs de Paris, et à diverses époques. Nous avons vu varier le rapport de l'indigo à la feuille suivant les localités et suivant l'âge de la feuille.

Le polygonum qui servait à nos expériences, cultivé dans un des jardins de Paris, nous donnait avant la floraison le rapport de 100 : 0,32 d'indigo. — Pendant la floraison, la moyenne de nos expériences nous a donné le rapport de 100 : 0,28, et ce rapport a été ensuite toujours en décroissant.

M. Vilmorin ayant mis à notre disposition le polygonum qu'il avait fait cultiver à Verrières (Seine-et-Oise), nous l'avons exploité en deux fois; la première partie a été cueillie le 25 août à midi, par un temps très-sec, et pesait 3 kilog. : l'indigo que nous en avons extrait nous a donné le rapport de 100 : 0,34. — Le deuxième envoi nous a été fait le 9 septembre; les feuilles, pesant 5 livres, nous ont donné un produit dans le rapport de 100 : 0,57 : à cette époque le polygonum commençait seulement à fleurir.

Nous sommes allé visiter une petite plantation de polygonum que M. Battereau-d'Anet avait faite en plein champ sur son beau domaine situé à St-Souplet (Seine-et-Marne). Les pluies ayant été rares cette année, la plantation avait souffert de la sécheresse et les plantes étaient loin d'avoir acquis tout leur développement; nous en avons rapporté 16 livres de feuilles qui nous ont donné le rapport en indigo de 100 : 0,43.

Nous avons eu aussi l'occasion de faire un essai sur du polygonum ultivé dans le midi de la France (département de Tarn-et-Garonne), et quoique la plante en fleurs depuis plus d'un mois commençât alors à grainer, néanmoins une expérience faite sur 3 kilog. de feuilles nous a donné le rapport de 100 : 0,25 de la feuille à l'indigo.

Les divers échantillons d'indigos provenant de nos opérations ne laissaient à l'incinération que de 13 à 16 pour cent de cendres; les produits provenant des feuilles les plus jeunes n'en renfermaient même que 10 pour cent. L'échantillon d'indigo que nous mettons sous les yeux de la société a été fait par la réunion de ces divers produits. L'ensemble de ces résultats nous autorise à admettre que l'on peut retirer du polygonum tinctorium par le procédé que nous venons de décrire $\frac{1}{250}$ à $\frac{1}{200}$ au moins d'un bel indigo commercial.

Deuxième cueille.

L'on sait qu'une première cueille de feuilles peut, au bout de trois semaines ou un mois, être suivie d'une deuxième eueille qui est aussi belle en apparence que la première; même, si les gelées ne surviennent, cette deuxième cueille est suivie d'une troisième. —Non-seulement nous verrons plus tard qu'il n'y a pas avantage, sous le rapport de la quantité, à se hâter de faire une première cueille pour la voir bientôt suivie d'une seconde; mais encore nous devons dire dès à présent que les feuilles de deuxième cueille sont beaucoup moins riches en matière colorante que les premières: ainsi des expériences comparatives, faites sur des feuilles de première cueille et de deuxième cueille prises sur le même terrain et à la même heure, ont donné le rapport:

Pour les feuilles de première cueille, de 100 : 0,32
Pour les feuilles de deuxième cueille, de 100 : 0,15

L'on conçoit donc l'avantage que l'on aura à opérer sur des feuilles parvenues à leur plus grand état de développement.

Admettons maintenant, ce qui sera prouvé bientôt par les expériences de M. Vilmorin, qu'un hectare de terrain rende, dans les départements du nord de la France, terme moyen, 8,000 kilogrammes de feuilles de polygonum tinc-

torium; chaque hectare donnera 32 kilogrammes de notre indigo. L'échantillon d'indigo que nous présentons n'a pas, il est vrai, l'aspect cuivré des qualités supérieures d'indigo du commerce, mais cela tient uniquement à ce qu'il n'a pas été obtenu tout à la fois, et que nous avons été obligé de le remanier pour en faire un échantillon unique, qui n'a plus dès lors la même homogénéité.

Les indigos Bengale sont aujourd'hui, sur nos ports maritimes, de 14 à 15 francs la livre; à ce prix, un hectare rapporterait de 896 à 960 francs; mais comme le prix de l'indigo peut diminuer d'un moment à l'autre, nous mettrons notre indigo à 10 fr., et nous aurons encore 640 fr.

La cueille de la feuille, dans le nord de la France, absorberait à elle seule, d'après les expériences de M. Vilmorin, plus de la moitié de ce revenu; en retranchant ensuite le prix de location et de culture d'une bonne terre, qui comprend les façons, fumures, impositions et les binages, l'on peut évaluer les frais à la récolte de 300 à 350 francs par hectare; à ce chiffre il faut ajouter 40 à 45 francs pour les frais d'éducation pépinière au moyen d'abris, comme paillassons, nattes pour les 30,000 plants qui sont nécessaires pour la plantation d'un hectare. L'on ne peut donc guère songer à établir cette industrie dans le nord de la France, où la main-d'œuvre est excessivement chère. Il s'agit donc, ou de trouver un moyen de cueille peu dispendieux, ou de pratiquer l'extraction de l'indigo en employant tiges et feuilles, ainsi que le conseille M. Vilmorin, et ainsi que l'a pratiqué avec succès M. Bérard à Montpellier. Pour nous, quoique nous n'ayons pas essayé le traitement des tiges et feuilles, tout nous porte à croire que nous pouvons le pratiquer avec succès.

Dans certaines localités du midi, au contraire, les journées de femmes et d'enfants sont à bas prix, les terres se louent aussi moins cher qu'aux environs de Paris; et si l'on doit s'en rapporter aux résultats annoncés, la végétation du po-

lygonum y est beaucoup plus belle, les feuilles y sont plus riches en matière colorante. La culture du polygonum devra donc offrir, à l'agriculteur manufacturier du midi, des bénéfices réels, même en admettant que ces terres ne lui rapportent que 8,000 kilogrammes par hectare, en admettant encore qu'il ne retire que $\frac{1}{250}$ d'indigo du poids de la feuille fraîche, ses frais, locations de culture et d'exploitation étant beaucoup moindres.

Le chiffre $\frac{1}{285}$ d'indigo du poids de la feuille fraîche, ou $\frac{1}{400}$ d'indigotine, ces chiffres, disons-nous, sont-ils de nature à jeter du discrédit sur le polygonum, et à faire abandonner sa culture? Nous sommes loin de le penser, surtout lorsque nous lisons dans le mémoire de M. Plagne, sur l'extraction de l'indigo à la côte de Coromandel, que les feuilles des plantes indigofères, que l'on cultive dans l'Inde, ne contiennent que $\frac{1}{50}$ d'indigo du poids de la feuille sèche (leurs tiges, de même que celles du polygonum tinctorium, ne contiennent point d'indigo); le polygonum tinctorium, renfermant plus de 80 p. 100 d'eau de végétation, est donc aussi riche en matière colorante qu e l autres plantes indigofères.

Culture, récolte et produit en feuilles.

Nos expériences à cet égard n'ayant été faites que sur une trop petite échelle pour pouvoir en déduire des applications à l'industrie, nous avons eu recours à M. Vilmorin, membre de la société d'agriculture de Paris, dont les lumières et l'exactitude dans les recherches sont si connues.

M. Vilmorin a bien voulu nous confier un mémoire inédit sur la culture du polygonum, et nous autoriser à y puiser ces utiles renseignements.

(Extrait d'un mémoire inédit de M. Vilmorin.)

Culture. — Le mode de culture suivi presque uniquement jusqu'ici pour le polygonum tinctorium a consisté à le semer en pépinière pour le mettre ensuite en plant dans les jardins ou dans les champs. Le semis à demeure sera certainement praticable aussi; je parlerai donc des deux méthodes, en commençant par la première, comme étant plus usuelle et mieux connue.

Pépinière. — Culture par transplantation. — Dans le midi de la France, rien n'est plus simple et plus facile que le traitement appliqué au polygonum; c'est l'équivalent de ce que l'on ferait pour des choux, ou du colza. Selon M. Farel et M. Chapel, on sème en mars, sur une platebande, ou sur une planche de jardin bien exposée en plein air et sans abri aucun. Au commencement de mai, lorsque le plant a 4 à 5 feuilles, on le relève pour le mettre en place.

Sous le climat de Paris, je suis très-porté à croire que l'on pourrait semer dès la mi-mars, sans abri, et que souvent on réussirait. Mais, d'un autre côté, comme il n'est pas rare que, même en avril, on éprouve encore des gelées, et qu'à deux degrés à peu près, elles feraient périr le plant, il me paraît nécessaire de disposer des moyens d'abri pour le besoin. On pourrait, à la vérité, se dispenser de ce soin en reculant l'époque du semis de trois semaines à un mois. La plante aurait encore le temps de fournir sa feuille; mais l'exploitation commencerait tard, et probablement ce serait un désavantage notable pour la fabrication. Je crois donc qu'il est d'un intérêt bien entendu de viser à avancer son plant au moyen de quelques soins qui ne soient ni difficiles, ni bien coûteux.

Le premier est de faire choix pour la pépinière d'un terrain bien abrité, amendé de longue main, léger et facile à s'échauffer, ou rendu tel, autant que possible,

par un mélange de terreau. Les planches étant dressées, le semis sera traité comme le serait un semis d'oignons. Je ne parle pas de le faire en ligne, bien que ce fût praticable, parce que cela perdrait du terrain, et que l'on doit viser à employer complétement celui destiné à la pépinière. Le moyen d'abri que je conseille, et que je crois entièrement suffisant, consiste en un simple bâti de perchettes ou de brins de treillage fixés sur des piquets ou des fourchettes, à la hauteur de 40 à 50 centimètres (15 à 18 pouces) sur le derrière, et environ 38 centimètres (1 pied) sur le devant. Cet appareil temporaire peut être établi si rustiquement que ce soit, pourvu qu'il soit en état de supporter les paillassons ou les nattes destinés à abriter le semis au besoin. Cette couverture ne doit être mise que pour parer aux plus mauvais temps, aux giboulées, à la grêle, enfin aux gelées un peu menaçantes. Hors ce cas, il faudrait laisser le semis entièrement à découvert, même, et je dirai surtout par la pluie; car l'humidité sera également favorable et à la germination de la graine, et à l'accroissement du jeune plant. Enfin le but à atteindre ici est, d'une part, de préserver le plant des gelées assez rigoureuses pour le faire périr; de l'autre, d'empêcher que les giboulées et les frimas ne refroidissent assez la terre pour paralyser la végétation. Il n'est pas moins essentiel, d'un autre côté, que le plant prenne du corps et de la solidité; l'air y contribuera beaucoup, comme aussi un espacement suffisant. Il faudra donc éclaircir si le semis a levé trop épais. 1 $\frac{1}{2}$ à 2 pouces sont une distance convenable entre les petits plants; de sorte que 1 mètre carré pourra en nourrir au-delà de 400. Si l'on plante à 65 centimètres sur 50 (2 pieds sur 18 pouces), l'hectare emploiera environ 32,000 plants, auquel cas 80 mètres de superficie ou les $\frac{4}{5}$ d'un are seraient l'étendue de pépinière nécessaire pour un hectare. Le poids d'un gramme contenant environ 260 graines, 120 grammes ou 4 onces fourniraient le nombre correspondant

strictement aux 32,000 plants; mais pour assurer le semis, et faire la part des accidents, je suppose qu'il faudra le tripler ou le quadrupler, ce qui porterait la quantité de graines à semer sur ces 80 mètres de 360 à 500 grammes, soit $\frac{3}{4}$ de livre à 1 livre.

Les sarclages et les arrosements, au besoin, complèteraient les soins nécessaires à la pépinière.

Plantation. — Je supprimerai des détails de cette opération ceux qui sont communs avec d'autres plantations habituellement pratiquées dans les champs, telles que celles du colza et de la betterave, et me bornerai à ce qui est propre au polygonum. La distance à observer entre les plants, qui, en général, est un peu variable selon la nature du terrain, l'est plus peut-être pour cette plante que pour aucune autre, attendu que dans un sol très-riche, les touffes sont susceptibles d'acquérir d'énormes dimensions. Après plusieurs essais, j'ai adopté chez moi, dans des terres de qualité moyenne, l'espacement de 0^m,66 (2 pieds) entre rangs, sur 0^m,50 (18 pouces) sur le rang. M. Chapel indique 0^m,66 sur tous sens, ce qui ne me paraît pas trop pour des terres un peu riches. Il est très-désirable que la plantation soit faite par un temps humide; on doit y viser autant que possible. Si l'on était contraint de la faire par la sécheresse, un arrosement au moins serait nécessaire pour assurer la reprise qui, du reste, est extrêmement facile dans des circonstances favorables. Nulle plante ne s'enracine plus facilement que le polygonum. J'ai planté dans les champs des rangs entiers de boutures, il n'en a presque pas manqué une; ces plantes sont fort bien venues, quoiqu'elles n'aient point atteint la force de celles des rangs contigus provenus de graines.

Les soins de sarclage et de binage, qui, dans toutes les cultures en lignes, sont de rigueur, demandent pour le polygonum plus de précautions que pour beaucoup d'autres plantes. Le binage à la houe, à cheval, entre les rangs,

n'y serait praticable que dans la jeunesse des plantes, et lorsque les tiges sont encore droites; car lorsqu'elles ont commencé à s'étaler, le passage du cheval pourrait en détruire beaucoup, attendu qu'elles se décollent au moindre effort. Les sarclages à la main, par la même raison, doivent être faits avec beaucoup d'attention. Lorsque les tiges ont pris de la force, et que l'on voit tous leurs nœuds inférieurs garnis de vigoureux faisceaux de racines à découvert sur le sol, on se dit qu'il faudrait butter la souche pour recouvrir et favoriser ces nombreux suçoirs; mais cette opération ne pourrait être faite sans causer beaucoup de dégât, et je crois qu'il vaut mieux s'en abstenir, d'autant plus que cette disposition est évidemment dans la nature de la plante, et que les racines extérieures, loin de la fatiguer, contribuent sans aucun doute à sa nutrition, même lorsqu'elles ne touchent pas le sol, ainsi qu'on le voit souvent. Le fait est que c'est toujours sur les individus les plus vigoureux que ces radiculaires existent en plus grand nombre.

Du semis en place. — Ce mode de culture, beaucoup moins essayé que le précédent, est aussi le moins connu dans ses effets et dans sa pratique. On a semé à demeure quelques planches dans les jardins; ces essais ne peuvent guère fournir de notions applicables en grand. J'ai moi-même recueilli peu des semis assez étendus que j'ai faits l'année dernière dans les champs; j'en rendrai compte tout à l'heure, mais j'essayerai auparavant d'apprécier l'utilité relative de cette méthode.

Il n'est pas douteux que le polygonum, avec des soins convenables, ne puisse réussir semé en place. On trouverait dans ce procédé l'avantage, d'abord, d'une culture plus simplifiée, ensuite de l'épargne des frais de pépinière et de plantation; mais cet avantage serait souvent plus que balancé par les inconvénients. D'abord un succès moins assuré: par le semis en pépinière et la plan-

tation, l'on peut maîtriser presque entièrement son opération, tandis que dans le semis en place on est beaucoup plus à la merci de la saison; ensuite des frais de sarclage bien plus considérables; puis enfin une récolte plus tardive. Je compare ici les *semis en ligne* qui seraient faits par l'une et l'autre méthode; car ceux à la volée veulent être considérés séparément. Ils appartiennent à un système d'exploitation tout différent, dont l'expérience seule pourra constater le mérite : jusqu'à présent on a récolté la feuille par cueillette, pour l'employer seule. Si l'on devait récolter et travailler feuilles et tiges ensemble, alors il pourrait être avantageux de semer à la volée un peu épais, et d'abandonner le semis à lui-même; car j'admets que l'on ne sarclerait pas, sauf à couper les tiges à la faucille un peu haut, pour éviter les mauvaises herbes, ce système offrirait une grande économie de main-d'œuvre; mais, d'un autre côté, il emploierait beaucoup plus d'engrais. Des expériences comparatives faites avec soin et appuyées de chiffres pourront seules faire juger de son mérite relatif.

Je viens maintenant à la partie pratique.

Semis en ligne. — Le terrain ayant été bien préparé et fumé avant ou pendant l'hiver, on donnerait une dernière façon quinze jours ou trois semaines avant de semer, car je crois qu'il est dangereux de semer en terre trop creuse, et que le guéret doit être un peu raffermi. J'ai vu des graines tombées lever beaucoup mieux dans les sentiers que dans les planches; et l'an dernier un de mes semis en place a manqué complétement, sans que j'aie pu en indiquer d'autre cause que celle du labour trop récent. Herser, tracer ou rayonner des lignes; enterrer au râteau ou avec une herse légère; enfin rouler si la nature du terrain ou son état actuel le comporte, telles sont les opérations du semis. On doit calculer les effets du hersage ou du ratissage, de manière à ce que la graine soit recouverte d'un

demi-pouce à un pouce de terre. Cette graine étant fort petite, et ayant remarqué qu'en automne celle qui s'était semée d'elle-même levait très-bien sans être enterrée, j'avais pensé qu'il fallait la recouvrir très-peu. J'ai semé par essai une ligne entière dans une pièce sans l'enterrer du tout, elle a manqué complétement. C'était en mai, et le semis a été pris par le hâle, ce qui explique cet effet et la nécessité d'enterrer au printemps. J'ai fait, en septembre, une expérience plus précise dans des pots, la graine, recouverte à des épaisseurs graduées de ligne en ligne, depuis 0 jusqu'à 6 lignes; celle à fleur de terre n'a pas levé ou très-mal et tardivement; à 1 et 2 lignes médiocrement, les autres bien. Dans une seconde expérience graduée de 3 en 3, depuis 9 jusqu'à 24, tout a bien levé, mais à des intervalles de 2 à 3 jours, correspondant à l'augmentation d'épaisseur; de sorte que la graine recouverte de 2 pouces est sortie environ 12 jours plus tard que celle qui ne l'était que de 9 lignes.

Dans le programme de la société d'encouragement, j'ai indiqué la fin d'avril ou les premiers jours de mai comme l'époque probablement convenable pour les semis en place dans le nord de la France; mais depuis, ayant vu des exemples de germinations spontanées presque au cœur de l'hiver, je suis porté à croire que l'on pourrait semer dès le commencement d'avril; peut-être même, après quelques années d'expériences, reconnaîtra-t-on qu'il conviendrait d'avancer encore cette époque. Ce qui me paraît certain aujourd'hui, c'est que la graine du polygonum a plutôt besoin, pour la germination, d'une humidité soutenue que d'une température élevée.

Les sarclages et binages indiqués pour les plantations seront également nécessaires, et plus encore pour les semis en place. Ils exigeront en outre un ou deux éclaircissages, peut-être trois, selon les circonstances de la levée et du développement des plantes: le second et surtout

le troisième, s'il avait lieu, pourraient déjà fournir à de petites extractions d'indigo.

Les semis en ligne que j'ai faits l'année dernière ont employé de la graine sur le pied d'un peu moins de 2 kilogrammes à l'hectare. Dans les parties qui ont réussi (car beaucoup ont manqué), il y avait du plant plus que suffisamment : à la volée, nous avons mis 6 kilogrammes à l'hectare. Il y a eu également du trop dans la seule pièce où la graine ait levé. Comme celle-ci est extrêmement coulante il conviendrait, surtout pour les semis en ligne, si on les fait à la main, de la mélanger de plusieurs fois son volume de terre sèche tamisée.

Récolte et produit en feuilles. — Quand faut-il commencer à récolter la feuille ? Comment la récoltera-t-on : par cueillette sur pied, ou en coupant les branches et effeuillant ensuite ? ou bien, pour éviter les frais d'effeuillement, mettra-t-on dans la cuve les branches chargées de leurs feuilles telles qu'on vient de les couper ? enfin combien un hectare produira-t-il de feuilles ? Je donnerai sur ces divers points les renseignements encore incomplets que nous avons recueillis de nos expériences et de celles des autres.

L'indigo existe dans la feuille du moment où elle commence à se développer ; mais on attend pour la récolter qu'elle ait pris son accroissement et que la plante en fournisse une masse suffisante pour que l'on puisse opérer utilement. Ce point ne peut être déterminé d'une manière précise, mais on en juge assez bien à la vue. Aux environs de Paris, ce sera selon les années, entre la mi-juillet et la fin d'août. Le moment où les premières fleurs commencent à pointer est ordinairement celui où les plantes prennent l'aspect le plus riche par la vigueur et la teinte foncée de leur feuillage. Je crois que dans l'intérêt du travail, il convient de devancer un peu ce moment de la première apparition des fleurs pour commencer les cueilles ; les

tiges continuent de se ramifier et les touffes de s'épaissir pendant la floraison; elles fournissent alors davantage; mais la feuille est moins riche dans une saison plus avancée, et la matière colorante rouge y devient plus abondante; elle continue toutefois de fournir de l'indigo et d'être propre au travail, tant que dure la végétation, c'est-à dire jusqu'aux premières gelées.

La récolte par cueillette sur pied a l'avantage de donner la feuille la plus propre, et; si elle est faite avec soin, de ménager une seconde récolte que l'on retrouvera six semaines ou deux mois plus tard. Mais les frais en sont si considérables qu'ils absorberaient presque la valeur de l'indigo et la dépasseraient même dans des plantations qui ne seraient pas très-étoffées; 8 francs des 100 kilogrammes (les journées de femmes et d'enfants à 75 cent.) (1) est le moindre prix auquel la feuille ainsi récoltée me soit revenue, mais beaucoup plus souvent 6 fr., 7 fr., et dans des plantations médiocres jusqu'à 10 fr. et plus. Ce mode me paraît donc inadmissible, si l'on ne parvient pas à retirer une proportion d'indigo beaucoup plus forte que celle obtenue jusqu'ici. Je parle ici de nos expériences aux environs de Paris et dans le Loiret. A Montpellier, M. Bérard établit à 8 fr. le prix de la récolte par quintal. Est-ce par quintal métrique ou par 100 livres? ce n'est point expliqué; dans tous les cas, M. Bérard trouve aussi cette opération tellement onéreuse, qu'il propose d'employer la plante entière, procédé qu'il a essayé et qui lui a réussi. M. Farel ne porte qu'à 2 fr. des cent kilogrammes les frais d'effeuillage; il faut dès lors qu'il ait employé quelque procédé expéditif autre que celui dont il s'agit. J'ignore lequel; je suppose que ce pourrait être celui dont il va être question.

(1) Dans le Midi, les journées de femmes et d'enfants se payent de 40 à 50 c. au plus.

On pourrait couper les tiges à la faucille, puis, à la maison, les reprenant une à une, les faire passer dans la main à contre-sens de haut en bas de manière à rafler la feuille et la faire tomber sur un drap ou dans un cuvier. Nous n'avons pas essayé ce moyen, nous avons coupé des lots de tiges qui ont été effeuillées à l'atelier, mais par cueillette comme précédemment, ce qui nous est revenu encore plus cher que sur pied. Je doute que même, en détachant toute la feuille, soit dans la main, soit entre les dents d'un râteau ou dans l'instrument fait exprès, ce moyen puisse être avantageux. Les tiges coupées et amoncelées en été se flétrissent promptement, les feuilles deviennent flasques et se prêtent mal à l'effet voulu. Je ne parle pas du même moyen aux plantes sur pied, parce que je ne le crois pas praticable. Les tiges sont tellement cassantes, que cette manœuvre saccagerait la plantation. Finalement je ne connais et ne conçois jusqu'à présent aucun moyen d'effeuillaison qui me paraisse pouvoir être adopté avec avantage.

Aussi avons-nous été amené à essayer le traitement *tige et feuilles*, et nous pensons que cette méthode non-seulement pourra réussir, mais probablement devra prévaloir sur les autres (1), et nous sommes heureux de pouvoir fortifier notre conviction de celle de M. Bérard, car sans cette porte de salut, les seuls frais de récolte compromettraient peut-être l'industrie du polygonum.

A cette méthode à la vérité seront attachés des inconvénients; il faudra un atelier plus vaste, un plus grand nombre de cuves; on aura beaucoup plus de liquide à traiter; mais nous ne croyons pas que cette augmentation de frais égale à beaucoup près ceux de l'effeuillaison.

---

(1) N'ayant point essayé l'application de notre procédé au traitement des tiges et feuilles, nous ne pouvons nous prononcer d'une manière affirmative, mais nous pensons que nous pourrons obtenir ainsi un indigo sinon aussi beau, du moins d'une qualité peu inférieure.

M. Bérard, dans une de ses expériences, a usé d'un moyen qui, dans le cas surtout de tiges longues et élancées, diminuerait sensiblement le volume, c'est de retrancher toute la partie inférieure dépourvue de feuilles ou de bonnes feuilles. Il s'agirait, dans ce cas, de faire fauciller à la hauteur convenable, pour n'avoir que le moins possible de cette matière inerte.

Nous avons cherché à nous rendre compte par des expériences comparatives du mode d'exploitation par lequel on obtiendrait d'un terrain donné le plus grand produit possible en feuilles. Le 14 juillet 1838, sur un carré de plantes très-belles et vigoureuses, une planche a été récoltée par cueillette sur pied; une autre en coupant les tiges un peu au-dessus de la souche; une troisième planche semblable est restée intacte: le nombre des plantes était égal dans chacune. Le 24 septembre, les deux premières planches étant bien regermées, tout a été récolté par cueille. Les produits ont été ainsi qu'il suit :

Planche cueillie une première fois.	Première récolte,	16 kil. ½	40 kil. ½
	Deuxième récolte,	24	
Planche coupée une première fois.	Première recolte,	15 ¼	36 ¼
	Deuxième récolte,	21	
Planche récoltée une seule fois.	. . . .		38 ½

En prenant la moyenne des deux premières planches on voit que la récolte unique a été égale à celle obtenue en deux fois. Il est probable qu'elle aurait été un peu supérieure si la cueille de cette planche eût été faite quinze jours ou trois semaines plus tôt, car à l'époque du 24 septembre elle avait dépassé le point de sa plus belle végétation; quelques feuilles dans le bas des tiges étaient éteintes et desséchées, tandis que les autres n'avaient que des feuilles jeunes et fraîches (1).

(1) Nous avons vu que les feuilles de deuxième cueille rendaient moitié moins d'indigo que les feuilles de première cueille.

Si maintenant on compare les effets de la cueille sur pied à ceux de la coupe des tiges, on voit qu'il y a eu certain avantage en faveur de la première, mais il n'est pas assez considérable pour que l'on puisse en tirer des conclusions. Quant à la question de faire une récolte ou deux, elle se trouvera également résolue par des conditions obligées d'économie. Ainsi, le fabricant qui aura des hectares de polygonum à exploiter, ne pourra les couper tous à la fois et au meilleur point ; il sera obligé d'*aménager* ses pièces de manière à alimenter dans un ordre à peu près régulier le travail de sa fabrique ; les pièces coupées les premières, un peu avant la fleur, je suppose, seront destinées à donner une seconde récolte, tandis que les dernières, dans l'ordre d'exploitation, seront récoltées en une seule fois (1).

Produit de la feuille par hectare.—L'importance de cette question rendait bien désirable sa solution approximative dès cette année ; malheureusement très-peu de personnes paraissent s'en être occupées, et d'un autre côté, les renseignements fournis par le Midi et par le Nord se trouvent être à une si immense distance, qu'il est impossible de prendre une moyenne entre eux.

M. Jaumes Saint-Hilaire (à Paris) a donné pour chiffre 4 à 5,000 à l'arpent de Paris, ce qui répond à 6,600 kilog. à l'hectare ; de notre côté, nous avons obtenu à Verrières (Seine-et-Oise) et à Nogent-sur-Vernessae 12 et 13,000 kilog. au *maximum*, mais beaucoup moins dans les plantations moins bonnes, c'est-à-dire depuis 3 à 4,000 jusqu'à 7 à 8,000. On pourrait donc prendre ce dernier chiffre de 8,000 kilog. comme une moyenne probable pour le

(1) Un procédé d'extraction, aussi expéditif que celui que nous proposons, permettrait une exploitation assez rapide pour saisir le meilleur moment qui, comme on le sait, n'est jamais le même sur diverses plantations, et qui varie suivant l'exposition du champ, la nature du terrain, l'époque de la plantation.

nord de la France. Mais à Montpellier, M. Farel assure avoir obtenu 800 kilog. par are, ce qui est sur le pied de 80,000 kilog. par hectare; et il pense que dans des conditions plus ordinaires (car ceci était dans une très-riche terre de jardin), on peut compter sur 40,000 kilog. Quoique nul témoignage ne soit plus valable à nos yeux que celui de M. Farel, dont de longues relations m'ont permis d'apprécier le caractère honorable et le zèle éclairé pour les choses agricoles; malgré, dis-je, mes motifs de confiance, il m'est impossible de ne pas croire qu'il y ait eu quelque erreur dans cette observation. La feuille ne fait que le tiers à peu près du poids total, de sorte que ce serait, dans le premier cas, un produit de 240,000 kilog., et dans le second, de 120,000 kilog. fournis par un hectare de terre. L'imagination se refuse presque à croire à une pareille production; si elle se trouvait confirmée par les observations de l'année prochaine, il faudrait alors admettre que le polygonum est dans les contrées méridionales une plante dont nous ne nous faisons pas ici l'idée. Et cependant, celui qui a rendu chez moi sur le pied de 12,000 kilog. (36,000 tiges et feuilles) avait plus d'un mètre de haut. Il était tellement fourni de tiges et de feuilles, qu'une production seulement double de celle-là n'aurait pu, à ce qu'il semble, trouver place sur le terrain. Je ne puis donc, quant à présent, que rester en suspens sur cette donnée; et comme dans tous les cas elle ne serait certainement pas applicable aux départements du nord, je crois qu'en attendant des faits plus nombreux, on peut admettre pour eux, avec assez de probabilité, le produit de 8,000 kilog. que j'ai énoncé plus haut.

ESSAI CHIMIQUE ET TECHNOLOGIQUE
Sur le polygonum tinctorium.

Par MM. J. Girardin et Preisser, professeurs de chimie à Rouen.

> Les expériences sont inutiles, à moins qu'elles n'aient pour objet quelque usage nécessaire à la vie, ou qu'elles ne tendent à établir des axiomes ou des règles qui puissent servir à perfectionner nos connaissances et étendre notre pouvoir sur les ouvrages de la nature.
>
> Shaw. *Leçons de chimie.*

Pour répondre autant qu'il est en notre pouvoir, aux questions proposées par la Société de Pharmacie, nous avons fait distribuer, par les soins de la société d'agriculture de notre ville, 1,500 grammes de graines de *polygonum tinctorium*, dès le mois de mars, entre une trentaine d'agronomes et de propriétaires, à la seule condition pour eux de nous livrer les récoltes de feuilles pour que nous puissions déterminer le rendement en indigo, suivant chaque nature de sol, et procéder avec la matière colorante à des essais de teinture.

Les cultures ont donc été faites dans des sols très-variés et dans des localités très-diverses. Dix-sept personnes nous ont envoyé successivement le produit de leurs récoltes en feuilles. C'est sur ces feuilles cueillies à toutes les époques de la végétation que nous avons opéré depuis le mois de juin jusqu'en novembre. Nous allons faire connaître le plus brièvement possible et nos expériences et nos observations à cet égard.

Procédés d'extraction de l'indigo.

Et d'abord, relativement aux procédés d'extraction de l'indigo, nous dirons que nous avons expérimenté, en premier lieu, d'après le procédé de *fermentation* ou des *Colonies*. Ce procédé consiste à faire infuser les feuilles

dans leur poids d'eau élevée à la température de + 30°, à abandonner cette infusion à elle-même jusqu'à ce que la surface du liquide se recouvre d'écumes d'un bleu irisé; à décanter le liquide fortement coloré en brun; à exprimer les feuilles; puis à battre les liqueurs réunies au contact de l'air jusqu'à ce que l'écume qui se produit par l'agitation et les transvasements passe de la couleur blanche à une belle couleur bleue. On ajoute alors dans les liqueurs 1 dixième environ de leur volume d'eau de chaux: on les bat et on les agite de nouveau pendant une demi-heure à peu près; puis on laisse reposer jusqu'à ce que toute la matière colorante qui nage en petits flocons au sein de la masse liquide se soit entièrement déposée. On décante avec précaution, et l'indigo qui est au fond des vases est mis en contact avec de l'eau aiguisée d'acide hydrochlorique pour le dépouiller de la chaux qu'il contient en mélange. Après quelques heures de contact, on décante le liquide surnageant, on lave bien l'indigo à l'eau pure, et on le fait sécher.

Ce procédé est fort long et fort pénible à exécuter, en raison des battages qu'il faut faire subir au liquide fermenté. Il ne nous a fourni qu'un indigo très-chargé de matière colorante verte et par conséquent d'un aspect d'un brun verdâtre. Le produit obtenu nous a paru si inférieur sous le rapport de la qualité, que nous avons cru devoir recourir à d'autres moyens d'extraction.

Nous avons essayé surtout celui qui a été recommandé par M. Baudrimont, et qui consiste à recouvrir les feuilles d'eau bouillante, à laisser infuser pendant douze heures, à soutirer et à faire successivement deux autres infusions dont les liquides sont réunis au produit de la première; à ajouter alors dans les liqueurs 1 centième à peu près du poids des feuilles d'acide sulfurique, à agiter pendant dix minutes et à laisser reposer dans un vase à large surface. La liqueur qui ne tarde pas à présenter à sa surface une pellicule bleue très-intense, est complétement éclaircie au bout de vingt-

quatre heures; on la décante et on recueille l'indigo sur un filtre. On le fait ensuite sécher à + 50°. Ce procédé est beaucoup plus expéditif et plus commode, à tous égards, que celui des colonies. L'indigo qu'il fournit contient encore beaucoup de matière verte; mais en somme, il est moins impur et d'un aspect préférable à celui qui est extrait par le battage et l'eau de chaux, surtout si après l'avoir recueilli humide sur un filtre, on le lave à plusieurs reprises, ainsi que nous l'avons fait, avec de l'eau bouillante légèrement alcalisée.

Nous nous sommes assurés que deux infusions dans l'eau à + 80° suffisent. La troisième infusion n'enlève plus rien aux feuilles, car, traitée séparément par l'acide sulfurique, elle n'abandonne aucune trace d'indigo. — Nous avons également constaté que la meilleure proportion d'acide à employer est 1 centième à 1 centième et demi du poids des feuilles; une plus forte quantité d'acide diminue le produit en indigo.

L'indigo, extrait par le moyen de l'acide sulfurique, est d'un beau bleu tant qu'il est humide; mais par la dessiccation, il devient brun, pesant et compacte. Nous avons substitué l'acide hydrochlorique à l'acide sulfurique, et nous avons obtenu un produit bien préférable, tant sous le rapport de la nuance que sous celui de la légèreté. Enfin, en variant nos essais, nous avons reconnu que si, après avoir additionné les liqueurs d'acide hydrochlorique, on les passe immédiatement à travers un linge clair, il reste sur ce linge une matière albumineuse très-abondante mêlée de matière verte; et le liquide filtré étant agité ensuite pendant dix minutes, ou même abandonné au repos, fournit un indigo d'un beau bleu qui, par la dessiccation spontanée, conserve une très-belle nuance, prend le cuivré par le frottement, et offre une légèreté comparable à celle des indigos Bengale les plus estimés. Cet indigo n'a besoin de recevoir aucune purification et peut être livré immédiatement au commerce.

Une autre remarque non moins importante que nous avons faite, c'est qu'en prolongeant les infusions pendant douze heures et au delà, on perd une partie de l'indigo contenu dans les feuilles, et voici pourquoi. L'indigo dans les feuilles vertes du polygonum existe à l'état incolore. L'eau chaude qu'on verse sur ces feuilles l'isole peu à peu des autres principes qui l'accompagnent et le dissout presque en totalité. En moins de deux heures cet effet est produit. Si le contact de l'eau et des feuilles dure plus longtemps, l'indigo incolore, qui est en solution, absorbe de l'oxygène à l'air, passe peu à peu à l'état d'indigo bleu insoluble et se précipite dès lors sur la partie ligneuse des feuilles où il adhère très-fortement; et ce qui le prouve assez, c'est que les feuilles, après la deuxième infusion, sont colorées en bleu, et que des infusions subséquentes ne peuvent leur enlever cette teinte; les lavages, au contraire, ne servent qu'à fixer de plus en plus sur le tissu végétal la matière colorante. Il y a donc perte assez considérable de matière bleue dans le procédé par infusion de douze heures, ainsi que l'a recommandé M. Baudrimont.

Pour obvier à ce grave inconvénient, il faut ou ne prolonger les infusions que pendant deux heures, ou laisser les feuilles assez de temps dans l'eau pour que la fermentation puisse se développer comme dans le procédé des colonies; car alors, par suite de cette fermentation, l'indigo qui a pu se précipiter à l'état bleu sur les feuilles ou dans le fond des cuves, se désoxygène, redevient incolore, et par conséquent soluble. En soutirant les liqueurs, après ou pendant cette fermentation, on enlève toute la matière colorante que l'acide hydrochlorique précipite ensuite à l'état bleu.

En définitive, voici donc le procédé que nous recommandons comme le plus commode et le plus avantageux, sous le double rapport de la quantité et de la bonté du produit. Mettre les feuilles dans un cuvier long et étroit,

portant à sa partie inférieure un robinet; verser par-dessus de l'eau à + 30° dans la proportion de trois fois environ le poids des feuilles; recouvrir celles-ci d'une claie en osier pour qu'elles restent complétement immergées dans le liquide, et abandonner l'opération à elle-même, jusqu'à ce que l'eau ait acquis une teinte verdâtre et que sa surface présente de belles écumes irisées. Soutirer rapidement le liquide en comprimant peu à peu les feuilles, et verser immédiatement 1 centième à 1 centième et demi d'acide hydrochlorique. Passer au bout de deux minutes le liquide à travers une toile peu serrée pour isoler les matières verte et albumineuse qui nagent en flocons verdâtres au sein du liquide acidulé; agiter le liquide filtré pendant environ dix à quinze minutes, à plusieurs reprises différentes, pour oxygéner l'indigo dissous et l'abandonner enfin au repos pendant vingt-quatre heures. L'indigo qu'on trouvera au fond des vases sera jeté sur un filtre, lavé à l'eau bouillante, légèrement alcalisée, puis desséché à une température de + 40 à + 50°. Il sera d'une très-belle nuance, excessivement léger et pourra être immédiatement livré au commerce.

Disons maintenant comment nous avons organisé nos essais chimiques de cette année sur le polygonum tinctorium. Nous avons opéré séparément sur chaque lot de feuilles vertes qui nous a été envoyé, quelque minime qu'il fût, en tenant note de tout ce qui avait rapport à chaque traitement isolé. De cette manière, nous avons pu apprécier, au moins pour cette année, la part d'influence que la nature du sol, l'âge de la plante, le mode d'extraction, peuvent exercer sur le rendement en indigo. Nous avons consigné le détail de toutes nos expériences dans un journal de laboratoire dont nous allons donner ici un extrait, en y joignant des renseignements sur les divers modes de culture employés (1).

(1) Cette partie du mémoire n'ayant pas été rédigée pour l'impression,

De tous nos travaux de cette année nous croyons pouvoir déduire les conséquences suivantes :

1. La moyenne du rendement que nous avons obtenu cette année, en indigo, a été de 0,766 pour cent, ou moins de $\frac{1}{100}$. Ce chiffre est à peu près celui qui a été indiqué par la plupart des chimistes qui ont expérimenté avant nous.

2. Le rendement a varié notablement, suivant la nature du sol dans lequel le polygonum a été cultivé.

Ainsi dans :

Les prairies humifères, le produit a été	de 1,65
Les sables très-fumés.	de 1,12
Les bonnes terres de jardin.	de 0,79
Les sables non fumés.	de 0,67
Les terres argileuses fortes.	de 0,66

D'où il suit que le sol qui paraît le plus avantageux pour la culture du polygonum est celui des prairies humifères, puisque c'est dans cette sorte de terrain que la plante est plus vigoureuse, plus abondante en feuilles et plus riche en matière colorante. Sous ce rapport on voit que le polygonum se comporte comme les indigotiers de l'Inde, car ceux-ci se plaisent surtout aux bords des rivières, et surtout dans les terrains d'alluvion ou souvent inondés.

3. Les feuilles du polygonum ne sont pas également riches en indigo à toutes les époques de la végétation; la proportion de ce principe va progressivement en augmentant jusqu'un peu avant la floraison ; passé ce terme, elle décroît d'une manière très-marquée, et lorsque les graines sont en maturité, les feuilles ne fournissent plus que de la chlorophylle ou matière verte. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'avant la floraison, les feuilles nous donnèrent en moyenne, 1,029 d'indigo, et qu'après la floraison elles ne rendirent plus que 0,538, c'est-à-dire moitié moins.

---

nous nous bornons à rapporter le résumé qui en a été fait par les auteurs. R.

4. A quelque époque que ce soit de la végétation, les tiges, séparées des feuilles, ne nous ont donné aucune trace d'indigo.

5. Le mode d'extraction de l'indigo des feuilles du polygonum, n'est pas indifférent.

Dans nos expériences, la production moyenne a été :

Pour le procédé des colonies. . . de 1,529
Pour le procédé de M. Baudrimont. de 0,489
Pour notre nouveau procédé. . . . de 0,508

Mais l'analyse chimique et des essais de teinture nous ont démontré que ces indigos sont loin d'être au même degré de pureté, et que sous ce point de vue, ils doivent être classés dans l'ordre inverse à celui de leur plus forte quantité; si bien qu'en réalité, notre procédé par l'acide hydrochlorique, bien que paraissant fournir moins d'indigo que les deux autres, est cependant le plus avantageux, attendu que son produit est supérieur tant pour la beauté que pour la pureté ; et en effet, mis en cuve, l'indigo fourni par ce procédé, représente beaucoup plus de matière colorante utile que l'indigo obtenu par le procédé de M. Baudrimont, et surtout que celui obtenu par la fermentation et l'eau de chaux.

6. Il n'est pas indifférent d'employer les feuilles entières ou brisées pour faire les infusions qui doivent en extraire la matière colorante, car lorsqu'elles sont brisées ou broyées, elles fournissent sensiblement moins d'indigo que lorsqu'elles sont saines et entières.

7. Lorsqu'on emploie les acides sulfurique et hydrochlorique pour précipiter l'indigo des infusions des feuilles, il ne faut pas en mettre plus de un à deux centièmes du poids des feuilles, autrement il y a perte d'une portion de la matière colorante.

8. L'indigo que nous avons obtenu du polygonum nous a paru pouvoir être comparé, pour la qualité, à l'*indigo Bengale cuivré bon ordinaire*, dont le prix est actuellement,

mais par exception toutefois, de 20 francs le kilogramme. En teinture, il nous a donné à peu près d'aussi bon résultats, c'est-à-dire des teintes aussi solides, presque aussi nourries et aussi belles.

9. Les feuilles du polygonum qui deviennent presque bleues par la dessiccation, en raison de l'oxygénation de l'indigotine incolore qu'elles renferment, ne peuvent plus, dans cet état, fournir d'indigo que par les procédés qu'on emploie pour les feuilles fraîches.

10. D'après nos expériences et les calculs de plusieurs des personnes qui ont cultivé cette année dans nos environs le polygonum, la récolte en feuilles peut être évaluée en moyenne à 12,968 kilogrammes par hectare.

Le rendement moyen en indigo ayant été de 0,766, il en résulte que ces 12,968 kilogrammes de feuilles auraient donné 99 kilogrammes d'indigo qui, au prix moyen de 15 francs le kilogramme, représenteraient une valeur de 1,485 fr. Or, la moyenne des frais de culture par hectare ayant été de 1,553 fr., il en résulte que l'hectare cultivé en polygonum causerait au cultivateur une perte de 68 fr., sans compter ce qu'il en coûterait pour l'extraction de l'indigo. Bien qu'il nous manque encore quelques données pour fixer ce prix de revient d'une manière exacte, nous croyons toutefois qu'on pourrait provisoirement porter à 200 fr. la dépense d'extraction pour 12 à 15,000 kilogrammes de feuilles.

D'après ces calculs, il n'y aurait donc pas lieu, comme on le voit, à tenter chez nous cette exploitation agricole et industrielle. Mais il est juste de faire observer :

A. Que l'année ayant été très-froide, et par conséquent peu favorable au développement du polygonum, le rendement en feuilles et le produit en indigo, n'ont pas été aussi abondants qu'ils le seraient dans une année normale;

B. Que la culture ayant été faite dans toute espèce de terrains, et l'expérience nous ayant appris que les prai-

ries humifères donnent un produit bien supérieur à tous les autres sols, on pourrait compter sur un rendement beaucoup plus considérable en indigo si l'on cultivait exclusivement dans les prairies des bords de la Seine;

C. Que la culture dans ces prairies, ayant été faite en tâtonnant et non avec tous les soins qu'on apporterait dans une culture régulière en grand, maintenant qu'on est instruit par l'expérience de cette année, et les cueillettes n'ayant pas fourni, d'ailleurs, tout ce qu'elles auraient pu donner, il y aurait encore à espérer par la suite un produit bien plus abondant en feuilles que celui sur lequel nous avons basé nos calculs;

D. Enfin que les prix de revient d'après lesquels nous avons calculé sont certainement beaucoup plus élevés qu'ils ne le seraient réellement, si on adoptait la culture dans les prairies des bords de la Seine, attendu que la valeur de ces sortes de terre n'est pas à beaucoup près aussi grande que celle que nous avons attribuée aux différentes terres sur lesquelles on a expérimenté cette année.

Ainsi, d'une part, il y aurait un rendement bien plus fort, et de l'autre, un prix de revient plus faible...... Quoi qu'il en soit, pourtant, nous doutons fort que dans nos contrées froides le polygonum devienne jamais une culture bien avantageuse.

De la teinture avec les feuilles du polygonum.

La teinture des tissus avec l'indigo du polygonum n'offrant rien de particulier, et cet indigo se comportant dans les cuves de la même manière que l'indigo des Indes, nous croyons inutile de décrire ici tous les essais que nous avons entrepris sous ce rapport. Nous joignons à ce mémoire quelques échantillons de fils et de calicots teints par nous, avec notre indigo et quelques fragments de ce produit obtenus par notre procédé ci-dessus décrit.

Mais nous pensons qu'il n'est pas sans intérêt de faire connaître les diverses expériences que nous avons tentées pour savoir si les feuilles sèches du polygonum peuvent servir directement en teinture.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, ces feuilles séchées avec soin dans une étuve ne donnent plus d'indigo, lorsqu'on les soumet aux divers procédés d'extraction employés pour les feuilles fraîches ; en effet, dans les liqueurs provenant de l'infusion de ces feuilles sèches, l'eau de chaux et les acides ne produisent qu'un précipité jaune brun ne renfermant que des traces d'indigo. Cela provient de ce que par la dessiccation, l'indigotine incolore des feuilles fraîches, s'est convertie en indigo bleu insoluble, qui reste intimement combiné au tissu végétal, à la manière d'une laque insoluble. Bien des faits nous prouvent la grande affinité du ligneux pour les matières colorantes, et il n'y a rien d'étonnant à ce que ce ligneux agisse sur elles comme les autres tissus organiques et s'en empare avec assez de force pour ne plus les céder à l'eau qu'on fait intervenir. Tous ceux qui ont suivi les opérations de teinture savent fort bien que lors du garançage, il faut avoir le soin de ne pas laisser les bains refroidir en contact des tissus teints ; autrement la nuance de ces derniers s'affaiblit, parce que le ligneux de la racine, en grande partie épuisée par le garançage, reprend et fixe solidement une portion de la matière colorante que les tissus avaient d'abord enlevée. C'est encore par suite de cette affinité du ligneux pour les matières colorantes, qu'il est impossible d'épuiser les bois et les racines colorés dans nos opérations ordinaires de teinture, et qu'on éprouve ainsi des pertes considérables de parties colorantes, qui, pour la garance, par exemple, s'élèvent au moins à la moitié de la quantité totale de ces dernières.

Nous avons constaté que les feuilles sèches du polygonum, mises en cuve chaude avec de la chaux, du son et de la garance, c'est-à-dire traitées comme les feuilles de pas-

tel ou de vouède, fournissent des teintes bleues, claires il est vrai, mais qui ne sont pas à dédaigner, et que sous ce rapport elles sont bien supérieures aux feuilles de pastel, encore employées dans la teinture des laines dans les cuves dites *cuves au pastel*.

Voici comment furent montées nos cuves avec les feuilles du polygonum. Dans un vase cylindrique en tôle de la capacité de 20 litres, nous avons introduit les substances suivantes :

15 kilogrammes d'eau.
500 grammes de feuilles sèches de polygonum.
40 grammes de garance d'Alsace.
28 grammes de chaux vive.
20 grammes de son.

L'eau fut, préalablement à l'addition des substances, portée à l'ébullition; on pallia la cuve à plusieurs reprises, puis on la couvrit avec une grosse toile maintenue par une planche. On eut soin de l'entretenir à une douce température au moyen de quelques charbons rouges placés au-dessous du vase en tôle.

Le lendemain, la cuve fut palliée de nouveau et échauffée; elle ne put teindre que deux jours après sa préparation. Avant d'y plonger des tissus, ou des écheveaux de coton, on l'élevait à la température de $+35$ à $+55°$; froide, cette cuve ne fournit que des nuances très-faibles, et quand elle est portée à l'ébullition ou près de ce point, elle cède également moins de matière colorante qu'entre les limites de température que nous venons d'indiquer.

Cette cuve ainsi montée avec 500 grammes de feuilles sèches devait à peine renfermer 2 grammes d'indigo, et cependant nous avons obtenu, avec elle, même au bout de 3 à 4 minutes, des nuances de bleu clair assez jolies. Ces nuances devenaient plus foncées, en laissant les tissus plus de temps dans la cuve; au moyen de plusieurs immersions d'une douzaine de minutes chacune, on obtient des nuances

assez nourries, comme le prouvent les échantillons ci-joints. Il faut pour épuiser cette cuve employer un grand nombre d'échantillons semblables. La cuve au polygonum demande certains soins pour être bien montée. Il faut surtout l'échauffer tous les jours, la pallier souvent, et y ajouter de temps en temps une petite quantité de chaux vive.

Nous avons monté une cuve semblable à celle-ci en substituant aux feuilles sèches 5 grammes d'indigo du commerce. Conduite de la même manière, elle ne fournit que des teintes à peine sensibles, probablement parce que l'indigo ne put être désoxygéné par le son et la garance. Dans la cuve au polygonum, les feuilles en fermentant ajoutent à l'effet de ces dernières substances et déterminent plus facilement la désoxygénation de l'indigo emprisonné dans le tissu végétal.

Pour déterminer comparativement les pouvoirs colorants des feuilles sèches de polygonum et de pastel, nous avons monté séparément deux cuves avec des quantités égales de ces deux sortes de feuilles, 500 grammes, et des proportions semblables des autres ingrédients, comme ci-dessus. Les deux cuves furent traitées de la même manière. On les pallia chaque jour et on les chauffa bien également.

Les feuilles de polygonum, au bout de trois jours, avaient subi une pleine fermentation et étaient réduites en une sorte de pulpe qui se déposa au fond de la cuve. Le pastel, formé de beaucoup plus de ligneux, était resté en masse volumineuse au sein du liquide.

Les teintures avec ces cuves furent très-différentes; la cuve au polygonum donnait de jolis bleus clairs, même au bout de 5 minutes, tandis que celle au pastel ne fournissait qu'une nuance jaune sale dépourvue d'apparence de bleu. Supposant que cette cuve n'avait peut-être pas assez fermenté, nous continuâmes à la chauffer et à la pallier pendant plusieurs jours encore, mais nous n'obtînmes pas de résultats plus satisfaisants.

M. Vilmorin fils a avancé que l'on peut monter une cuve à la couperose avec des feuilles sèches de polygonum, préalablement débarrassées de toutes matières solubles dans l'eau au moyen de plusieurs ébullitions. Nous avons voulu vérifier cette assertion ; en conséquence nous avons monté une cuve avec :

15 litres d'eau.
150 grammes de poudre de feuilles sèches.
115 grammes de couperose.
60 grammes de chaux.
20 grammes de potasse.

L'eau fut élevée à la température de + 40 à 45° avant l'introduction des ingrédients. On pallia plusieurs fois la cuve ; mais ni le lendemain, ni les jours suivants, nous ne pûmes obtenir de nuances avec elle. La liqueur claire décantée et battue au contact de l'air donna à peine des traces d'indigo.

Il est probable que la fermentation, faute d'une suffisante quantité de substances organiques, ne peut pas se développer convenablement dans cette cuve, de manière à mettre à nu l'indigo qui est emprisonné dans le tissu végétal.

Analyse comparative de l'indigo Bengale et de l'indigo du polygonum tinctorium.

M. Berzélius a fait l'analyse de l'indigo du commerce, et il a reconnu que cette substance tinctoriale renferme, outre *l'indigotine*, trois matières distinctes fort remarquables, à savoir :

Une matière particulière qui se rapproche beaucoup du *gluten*.
Une matière brune, dite *brun d'indigo*.
Une matière rouge, dite *rouge d'indigo* ou *résine rouge de l'indigo*.

Le chimiste suédois n'a pas déterminé les proportions relatives de ces 4 principes immédiats de l'indigo (voir son Traité de chimie, t. 6, p. 53 et suivantes). Il était intéressant de rechercher si l'indigo du polygonum tinc-

torium offre la même composition immédiate, tant sous le rapport du nombre que sous celui des proportions respectives de ses principes constituants. Nous avons entrepris ce travail, en agissant comparativement sur des poids égaux, 1 gramme d'indigo Bengale cuivré bon ordinaire et d'indigo de polygonum obtenu par notre procédé. Voici comment nous avons opéré.

1. L'indigo réduit en poudre fine fut mis dans une capsule de porcelaine avec de l'eau aiguisée d'acide sulfurique; on fit bouillir pendant une demi-heure environ. La liqueur du polygonum, que nous appellerons *liqueur* A, se colora en rouge orangé très-vif; il fallut répéter les ébullitions avec de nouvelle eau acide pour épuiser l'indigo de toutes matières solubles. —L'indigo Bengale, que nous appellerons B, ne donna à l'eau qu'une légère teinte jaune.

La dissolution A renfermait le *gluten* de Berzélius et une matière colorante d'un rouge vif, soluble dans l'eau, qui n'existe pas dans l'indigo ordinaire. Pour isoler cette matière colorante, on évapora la liqueur A jusqu'à siccité dans une capsule de platine, et on traita le résidu par l'éther, qui enleva presque toute la matière colorante rouge. Cette matière, obtenue sèche par l'évaporation de sa dissolution éthérée, pesait $0^{g}.034$.

Quant au *gluten*, il fut mis en contact avec de l'alcool bouillant, et la dissolution fut évaporée jusqu'à siccité. Le résidu jaunâtre avait tous les caractères assignés par Berzélius *au gluten de l'indigo*. Il était soluble dans l'eau et nullement gluant; il brûlait avec une flamme fuligineuse: sa dissolution aqueuse se putréfiait en répandant une odeur infecte au bout de quelques jours. C'est bien à tort, selon nous, que cette matière a reçu le nom de *gluten;* car la plupart de ses caractères sont fort différents du *gluten* des céréales.

Quant à la dissolution B, elle fut évaporée à siccité dans une capsule de platine; le résidu fut traité par l'alcool et

la solution alcoolique évaporée pour avoir le *gluten* sec dont le poids fut moindre que celui extrait de la liqueur A.

2. Le *brun d'indigo* est encore plus abondant dans l'indigo du polygonum que dans l'indigo ordinaire. Nous l'avons obtenu en traitant par la potasse caustique l'indigo épuisé par l'eau acidulée. Dès qu'on chauffe un peu, le mélange se gonfle et noircit; la liqueur s'épaissit tellement qu'il devient difficile de la filtrer, à moins de l'étendre d'une certaine quantité d'eau; filtrée, elle a une couleur d'un brun foncé; traitée par l'acide sulfurique, elle laisse déposer des flocons très-abondants d'un brun foncé. Les flocons provenant de l'indigo du polygonum étaient volumineux et remplissaient la moitié du verre, tandis que ceux fournis par l'indigo Bengale nageaient en petite quantité dans la liqueur. Ces flocons ont été débarrassés de la petite quantité d'indigotine qu'ils renfermaient en mélange, au moyen de la dissolution dans le carbonate d'ammoniaque, l'évaporation à siccité et la reprise par l'eau.

Les liqueurs d'où le *brun d'indigo* a été séparé au moyen de l'acide sulfurique, contiennent encore un peu de gluten qu'on isole en les saturant par le carbonate de chaux, filtrant, évaporant à siccité, et reprenant le résidu par l'alcool.

3. Pour déterminer la proportion de la *résine rouge d'indigo*, on fit digérer dans de l'alcool les indigos épuisés successivement par l'eau aciduléeet par la potasse caustique. A froid l'alcool se colore à peine. A la suite d'une ébullition pendant une demi-heure, l'alcool en contact avec l'indigo du polygonum prit une couleur rouge tellement foncée, qu'il ne laissait plus passer la lumière au travers de sa masse. L'alcool qui réagissait sur l'indigo Bengale se colora beaucoup moins.

Il faut d'assez nombreux traitements par l'alcool bouillant pour épuiser l'indigo de toute sa matière rouge. Les liqueurs alcooliques laissent déposer un peu d'indigotine

par le refroidissement. En les évaporant à siccité, après refroidissement et filtration, nous obtînmes la *résine rouge* en écailles d'un rouge brun très-foncé. Elle retient dans cet état un peu de *brun d'indigo*.

4. Les indigos privés par les procédés ci-dessus décrits, *du gluten*, *du brun* et *du rouge* d'indigo, ne renfermaient plus que de l'*indigotine* et *des matières* salines ou inorgagiques. Comme il est impossible, ainsi que nous nous en sommes assurés à plusieurs reprises, de ne pas perdre une portion notable d'indigotine, lorsqu'on cherche à l'isoler à l'état de pureté, nous avons renoncé à déterminer directement la proportion de ce principe, et nous nous sommes contentés de soumettre les indigos, déjà traités comme il a été dit, à la calcination au rouge pour détruire l'indigotine et obtenir la proportion des matières minérales.

5. Enfin pour avoir la quantité d'eau hygrométrique contenue dans les deux sortes d'indigo, nous en avons fait dessécher 1 gramme de chaque à la température de 100°, jusqu'à ce qu'il n'y eût plus de perte de poids.

En résumé, voici la composition que nous croyons pouvoir assigner aux deux espèces d'indigo que nous avons voulu comparer.

Indigo-bengale cuivré bon ordinaire.	
Eau	5,7
Gluten ou matière azotée	1,5
Brun d'indigo	4,6
Résine rouge	7,2
Matières minérales	19,6
Indigotine bleue	61,4
	100,0

Indigo du polygonum tinctorium.	
Eau	6,8
Gluten	1,8
Matière colorante rouge soluble dans l'eau	3,4
Brun d'indigo	8,5
Résine rouge	15,6
Matières minérales	14,8
Indigotine bleue	49,1
	100,0

Comme on le voit, l'indigo du polygonum est plus impur que l'indigo *Bengale cuivré bon ordinaire*. La richesse de ces deux indigos en indigotine pure est sensiblement dans le rapport de 4 à 5. Au reste ce rapport aurait singulièrement

varié, et sans doute à l'avantage de l'indigo du polygonum, si nous l'avions comparé à d'autres sortes d'indigo du commerce, et surtout aux indigos d'Oude, de Manille, d'Égypte, de Guatimala et de Casaque, car les proportions d'indigotine varient beaucoup dans les différentes sortes d'indigo de ces localités. Le temps ne nous a pas permis de faire toutes ces analyses comparées.

Analyse de la feuille du polygonum tinctorium.

Il nous restait à déterminer la composition chimique des feuilles du polygonum. L'analyse en a été faite de la manière suivante.

1. 100 grammes de feuilles fraîches ont été pilés dans un mortier de porcelaine et arrosés d'eau distillée. La liqueur, d'un vert d'herbe, rougissait la teinture de tournesol. Jetée sur un filtre, elle y laissa une matière verte assez abondante, passa claire, mais encore colorée en vert.

Cette liqueur et les eaux de lavage furent réunies dans une cornue en verre, munie d'une allonge et d'un ballon, et soumise à une distillation lente. Pendant cette opération des flocons d'albumine se sont coagulés en entraînant la matière colorante verte; au bout d'un quart d'heure, le liquide ne conservait plus qu'une teinte jaune rougeâtre.

A. *Liquide distillé.* Le liquide distillé était incolore; il avait une odeur fortement aromatique, due à une huile essentielle très-âcre, dont une petite quantité surnageait le produit de la distillation. Cette huile précipitait l'or de ses dissolutions et ne laissait pas de résidu par son évaporation sur une spatule de platine.

Le liquide rougissait sensiblement la teinture de tournesol. Pour reconnaître la nature de l'acide qui avait passé à la distillation, on neutralisa le liquide par un peu de carbonate de potasse pur, et on évapora à siccité dans une

capsule. Le résidu salin et blanc, arrosé d'acide sulfurique, dégagea une forte odeur d'acide acétique.

Il n'y avait aucune trace de soufre dans le liquide distillé; il ne donnait aucun trouble par la plupart des réactifs.

B. La liqueur de la cornue fut filtrée pour recueillir l'albumine coagulée et colorée par de la chlorophylle. Par des traitements répétés avec l'alcool bouillant, on sépara toute la matière verte et on décolora parfaitement l'albumine, dont le poids à l'état sec fut de 1,2. Chauffée sur une lame de platine, elle se charbonna, et laissa après sa calcination un résidu à peine sensible formé de chlorures alcalins.

C. La liqueur séparée de l'albumine colorée par la filtration avait une teinte jaune rougeâtre, comme nous l'avons dit. On l'évapora jusqu'à siccité dans une capsule de platine. Le résidu d'un jaune brun pesait 10,4; il était très-soluble dans l'alcool qu'il colorait en rouge, et un peu moins dans l'éther; sa dissolution aqueuse fut précipitée par l acétate de plomb. Il se déposa une laque brune qu'on lava à l'eau distillée et qu'on délaya ensuite pour la soumettre à un courant d'hydrogène sulfuré, de manière à séparer tout l'oxyde de plomb. On filtra et on évapora la liqueur filtrée au bain-marie jusqu'à siccité. Il resta une matière colorante jaune rougeâtre du poids de 5,4.

Cette matière colorante a pour caractères distinctifs d'être très-soluble dans l'eau, de précipiter en brun par l'acétate de plomb et en brun noir par les sels de fer. Les acides rendent sa couleur plus claire; les alcalis la brunissent. Elle ne laisse aucun résidu par la calcination; elle donne d'ailleurs tous les produits pyrogénés propres aux matières non azotées.

La liqueur C débarrassée de cette matière colorante fut évaporée jusqu'à siccité et traitée par l'alcool. Le liquide alcoolique fournit un résidu salin composé de chlorures et

de nitrate de potasse. Ce qui ne fut pas dissous par l'alcool fut repris par l'eau pour enlever les sels et la matière gommeuse. On sépara cette dernière de la dissolution par une suffisante quantité d'alcool faible.

On détermina les proportions du chlore et de l'acide sulfurique contenus dans les sels solubles dans l'eau, en précipitant les liqueurs par le nitrate d'argent et le chlorure de barium. Les proportions des bases ne furent déterminées qu'en faisant l'analyse des cendres. Pour cela on incinéra 5 grammes de feuilles sèches dans un petit creuset de platine. Ils laissèrent un résidu blanc pesant 0,84. Ce résidu faisait une vive effervescence avec les acides, à cause du carbonate de potasse provenant de la destruction du nitrate et de l'acétate de potasse. Analysé par les moyens ordinaires, il nous donna des poids déterminés de carbonate et sulfate de potasse, de chlorures de potassium, de calcium et de magnésium, de phosphate de potasse et de silice.

2. Le suc des feuilles renferme aussi de l'acide malique, probablement à l'état de malate de potasse. Voici comment nous avons reconnu l'existence de cet acide.

Le suc des feuilles fraîches débarrassé de son albumine et de sa chlorophylle par l'ébullition fut précipité au moyen du sous-acétate de plomb. Il se forma un précipité assez abondant et coloré en brun. Ce précipité, bien lavé, puis délayé dans l'eau, fut soumis à un courant d'hydrogène sulfuré. On filtra le liquide, puis on l'évapora à siccité. Le résidu très-acide et encore un peu souillé de matière colorante refusait de cristalliser; il précipitait par l'eau de baryte et non par l'eau de chaux; il donnait un précipité blanchâtre, lamelleux, avec le nitrate mercureux et l'acétate de plomb.

3. Les feuilles sèches, réduites en poudre et soumises à l'action de l'éther dans un petit appareil de déplacement, donnent une teinture brune, d'une forte saveur astrin-

gents, qui laisse par l'évaporation spontanée une matière ayant tous les caractères de l'acide tannique; cet acide fut purifié et obtenu à l'état de petites plaques jaunâtres.

4. Nous avons dit que le suc des feuilles fraîches laisse sur le filtre une matière verte assez abondante. Cette matière fut complétement épuisée par l'alcool, et les teintures très-colorées qu'on obtint furent réunies à celles qui provenaient des lavages de l'albumine colorée en vert. Le filtre lui-même fut soumis à l'ébullition avec de l'alcool, afin de recueillir toute la chlorophylle. Toutes les liqueurs alcooliques bouillantes, décantées et réunies, laissèrent déposer par le refroidissement de la cire colorée par un peu de chlorophylle. On purifia cette cire par des lavages à l'alcool froid; on en obtint 2,32.

Les liquides alcooliques d'un beau vert qui renfermaient la chlorophylle furent évaporés à siccité. Le résidu, d'un vert foncé, pesait 6,1.

La matière épuisée par l'alcool bouillant ne consistait plus qu'en débris ligneux colorés en bleu par l'indigo des feuilles. Par la calcination du ligneux, on obtint un résidu terreux formé de silice et de carbonate de chaux.

L'impossibilité de séparer complétement l'indigo du ligneux auquel il est intimement attaché nous fit renoncer, après bien des tentatives, à l'idée de doser directement l'indigo, d'autant plus que par les différents procédés d'extraction essayés par nous et répétés pendant plusieurs mois, nous savions d'ailleurs la proportion moyenne d'indigo qu'on peut admettre dans les feuilles fraîches.

En combinant les résultats obtenus par l'analyse des feuilles fraîches et sèches du polygonum, avec les observations que nous avons faites pendant l'extraction en grand de l'indigo de ces feuilles, nous croyons pouvoir représenter ainsi qu'il suit la composition des feuilles fraîches de cette plante :

Eau	66,66
Ligneux	7,40
Indigo (y compris le gluten, le brun et le rouge d'indigo)	1,00
Matière colorante jaune rougeâtre soluble dans l'eau Matière colorante rouge soluble dans l'alcool et dans l'éther	5,40
Chlorophylle	6,10
Cire	2,32
Albumine	1,20
Gomme	0,90
Tannin	0,40
Nitrate de potasse	0,64
Acétate de potasse	2,94
Chlorure de potassium	0,60
—— de calcium	0,71
Sulfate de potasse	0,81
Phosphate de potasse	0,42
Silice	1,54
Principe aromatique ou huile essentielle âcre Acide acétique libre Malate de potasse Chlorure de magnésium Carbonate de chaux	0,96
	100,00

Une dernière question se présente ici. A quel état se trouve l'indigotine dans les feuilles fraîches du polygonum?

Il n'est pas douteux pour nous qu'elle y existe à l'état d'indigotine incolore et soluble. Nous pourrions citer bien des faits à l'appui de cette opinion ; nous nous bornerons à rappeler le suivant, car il suffit, ce nous semble, pour lever tous les doutes à cet égard.

Lorsqu'on choisit des feuilles fraîches bien saines, bien développées et cueillies avant la floraison, et qu'on les fait digérer pendant une heure ou deux sous de l'eau à + 30°, on obtient une liqueur légèrement colorée en jaune brun et d'une parfaite limpidité. Cette liqueur, isolée des feuilles et passée au travers d'une toile serrée, ne présente aucune matière floconneuse en suspension. Si alors on l'agite au contact de l'air avec ou sans addition de chaux ou d'un acide, elle laisse déposer peu à peu des flocons d'indigo bleu dont la quantité augmente à mesure que le contact de l'air est plus parfait.

Or, puisque l'indigo bleu est insoluble dans l'eau, et qu'il se sépare ainsi des liqueurs de macération, il est bien évident que ce n'est pas à l'état bleu qu'il existe d'abord dans ces liqueurs, et par suite dans les feuilles.

Et cela est si vrai, que lorsque les feuilles de polygonum viennent à sécher au contact de l'air, elles prennent peu à peu une teinte bleuâtre et offrent enfin de nombreuses taches d'un bleu intense. Cet effet se produit bien plus rapidement si le tissu des feuilles est déchiré. Dans cet état de coloration, elles ne cèdent plus aucune trace d'indigotine à l'eau qu'on fait digérer sur elles, si bien qu'il est réellement impossible d'en extraire de l'indigo en suivant les procédés au moyen desquels on le retire des feuilles fraîches.

Ces faits, très-faciles à constater, suffisent assurément pour rendre évidente l'existence de l'indigo à l'état d'indigotine incolore et soluble dans le tissu intact des feuilles en pleine végétation.

Les observations microscopiques que nous avons faites plusieurs fois vers la fin du mois d'août confirment l'opinion que nous venons d'émettre ci-dessus. Nous nous bornerons à relater les faits suivants :

1° Après avoir pris sur le limbe d'une feuille fraîche de polygonum une lame mince de tissu cellulaire, nous la déposâmes sur le porte-objet d'un bon microscope, et nous observâmes cette lame successivement avec diverses lentilles. Dans les premiers instants de l'observation, on trouvait chaque cellule parfaitement transparente, la paroi était seulement tapissée d'une mince couche de chlorophylle qui présentait quelquefois (dans les feuilles les plus gauffrées et les plus développées) quelques reflets bleuâtres. Lorsque cette lame se desséchait, chaque cellule se colorait d'abord en bleu clair, sans perdre complétement sa transparence; quelques globules de forme sensiblement sphérique et légèrement ombrés sur les bords

apparaissaient; puis ces globules devenaient bientôt d'une opacité parfaite avant d'avoir atteint le bleu intense auquel ils arrivaient quelques heures plus tard, après avoir été plusieurs fois et successivement humectés et desséchés. Nous n'avons jamais observé dans la disposition relative de ces globules à l'intérieur d'une même cellule rien qui nous indiquât une loi.

2° Après avoir traité les feuilles fraîches du polygonum par l'eau bouillante, puis cette eau par l'acide chlorhydrique, nous déposâmes une goutte de la liqueur sur le porte-objet du microscope, et nous observâmes la production du bleu. Alors nous remarquâmes que les globules, après leur formation, étaient animés d'un mouvement de convergence duquel résultait un mode d'agrégation en forme de dents de peigne autour d'un axe. Quelquefois ces dents elles-mêmes servaient d'axes à d'autres dents plus petites, et leur ensemble prenait dans ce cas la forme d'un petit flocon de neige. Quand par suite d'agitation les globules avaient été séparés, le repos de la liqueur les ramenait à des positions relatives semblables aux précédentes.

CONCOURS

Relatif à la pectine et à l'acide pectique.

Conclusions du rapport fait à la Société de Pharmacie, au nom de la commission des prix, par M. Félix Boudet.

La Société de Pharmacie avait remis au concours pour l'année 1840, la question qu'elle avait déjà proposée en 1836 sur la transformation de la pectine en acide pectique. Un seul mémoire sur cette question a été adressé au secrétaire-général de la Société, sous le titre de : Premiers essais sur la maturation des fruits. Recherches sur la pectine et l'acide pectique.

Le rapporteur, après avoir analysé ce mémoire avec détail, s'est exprimé en ces termes :

Tel est le résumé du travail qui a été soumis au jugement de la commission, et qui lui a paru mériter le prix de 1,000 francs proposé par la Société.

Que demandait en effet le programme? Indiquer quels sont les phénomènes qui accompagnent la transformation de la pectine en acide pectique, et les différences qui existent entre ces deux substances. Or, cette question a été résolue par l'auteur.

Il a démontré par des expériences précises que la chaux transformait en quelques instants la pectine en acide pectique, sans qu'il se formât aucune autre substance; que la pectine et l'acide pectique offraient à l'analyse une composition identique, mais différaient essentiellement l'une de l'autre par leurs propriétés physiques et chimiques, et surtout par leur capacité de saturation, qui dans l'acide pectique est exactement double de celle de la pectine.

Non content d'avoir ainsi rempli rigoureusement les conditions du programme, il est remonté à l'origine de la pectine elle-même, et a suivi jusqu'à leur dernière limite les modifications qu'elle pouvait éprouver sous l'influence des acides ou des alcalis étendus. C'est ainsi qu'il a signalé dans les groseilles vertes, et dans les fruits en général, une substance particulière qui, soit dans ces fruits eux-mêmes, au contact des acides qu'ils renferment, et pendant une phase particulière de leur maturation, soit lorsqu'elle est traitée artificiellement et à chaud, par un acide quelconque en dissolution étendue, se transforme en pectine.

La pectine n'est donc elle-même qu'un dérivé de cette substance signalée par l'auteur, et qui, en passant par une série de modifications qu'il a étudiées dans leur marche, fournit successivement la pectine, l'acide pectique, deux autres acides qui n'ont pas été isolés, et enfin l'acide

métapectique, qui paraît être le dernier produit de l'action que les acides ou les alcalis faibles peuvent exercer sur elle.

Rattachant d'ailleurs les résultats de ses expériences au grand problème de la maturation des fruits, dont il se propose de poursuivre la solution, l'auteur nous paraît avoir proposé quelques idées nouvelles sur les phénomènes qui s'accomplissent au sein des végétaux, pendant leur développement.

Nous espérons qu'il ne s'arrêtera pas là dans des recherches si dignes d'intérêt, et que la Société, déjà heureuse de l'encouragement qu'elle aura donné aux premiers résultats de ses efforts, pourra bientôt se glorifier des nouveaux succès qu'il obtiendra, sans doute, en s'avançant dans cette voie qu'elle lui a ouverte.

PREMIERS ESSAIS SUR LA MATURATION DES FRUITS.

RECHERCHES

Sur la pectine et l'acide pectique.

Par Edmond Frémy.

(Ce Mémoire a été déposé au Secrétariat de la Société de Pharmacie, le lundi 8 juillet 1839.)

On s'est beaucoup occupé dans ces dernières années de l'étude des modifications que les substances organiques peuvent éprouver sous l'influence des différents agents : on a souvent donné naissance à des corps remarquables qui ont été étudiés avec un grand soin.

Mais si la chimie s'est enrichie des faits nouveaux, et si les chimistes sont généralement tombés d'accord sur l'ensemble des propriétés que présentent les substances organiques, on doit convenir que la partie de la chimie

organique, qui devrait faire connaître le groupement des molécules, leur disposition intime, est loin d'être avancée.

Tout le monde se rappelle cependant les travaux si importants qui ont été publiés sur ce sujet; mais on ne peut pas encore les regarder comme concluants. Car on sait que, pour obtenir ce qu'on nomme la formule rationnelle d'un corps organique, on est obligé de le soumettre à une série de réactions qui le décomposent; et la mobilité de ses éléments est si grande, que souvent les produits obtenus varient avec les circonstances dans lesquelles on le place : il devient alors fort difficile de déterminer la réaction qui doit fixer la formule rationnelle de la substance.

J'ai pensé que l'examen suivi de certains phénomènes qui se passent dans les végétaux, et des différentes modifications qu'une substance organique éprouve avant d'arriver à un état bien défini, pourrait peut-être mettre sur la voie de la véritable constitution des corps qui appartiennent au règne végétal. Si jusqu'à présent on a éprouvé de grandes difficultés à déterminer l'arrangement des molécules d'une substance organique, en employant des méthodes analytiques, ne pourrait-on pas, pour arriver plus facilement au même but, avoir recours dans certains cas, à des moyens synthétiques, en suivant d'abord les changements que certains corps éprouvent pendant la végétation, et en tâchant ensuite de reproduire les modifications que l'on aurait observées?

Je m'empresse de dire ici que l'idée que je viens de présenter n'est pas nouvelle, et que des chimistes distingués ont déjà publié des travaux qui jettent le plus grand jour sur certaines substances organiques. Je pourrais citer ici les travaux que MM. Robiquet, Boutron-Charlard, Pelouze, Liebig, Vohler, etc., ont publiés sur les matières colorantes, l'hydrure de benzoïle, l'huile de moutarde, le tannin.

Il est assez naturel de supposer qu'une substance orga-

nique doit, avant d'arriver à un état d'équilibre stable, passer par une série d'états transitoires, qui jusqu'à présent ont été souvent négligés, et qui cependant devraient mériter un examen attentif, parce qu'ils doivent nous faire entrevoir la marche que suit la nature, et qu'ils nous donneront, à n'en pas douter, des renseignements utiles sur la constitution moléculaire des corps bien définis.

Mais avant de faire connaître les premières recherches que j'ai faites sur les substances que je caractériserai en les nommant *substances de transition*, je tiens à faire comprendre le genre de difficultés que l'on doit s'attendre à rencontrer dans l'examen de ces corps.

Quand une substance est destinée à éprouver pendant la végétation une série de modifications sous l'influence de forces très-faibles, elle ne peut présenter cet ensemble de propriétés qui appartient aux corps définis et qui se trouvent en quelque sorte soustraits à la force d'organisation, comme le sucre ou l'acide tartrique.

Il est évident, par exemple, que les corps de transition ne peuvent pas affecter de formes régulières, car ce caractère ne se rencontre que dans les corps stables et bien déterminés : c'est, il faut le dire, ce qui rend leur étude souvent bien difficile.

Un corps de transition s'altère, se décompose quelquefois avec une rapidité telle, que c'est avec peine que l'on peut saisir ses différentes modifications. Je crois du reste que, dans une pareille étude, il est beaucoup plus important de suivre les métamorphoses d'un même corps, de tâcher de déterminer sous quelles influences elles s'opèrent, que de s'efforcer de faire une étude rigoureuse et complète de chaque modification.

Ce que je dis ici pour les corps de transition qui appartiennent au règne végétal, est, je pense, immédiatement applicable aux substances animales.

S'il m'importe fort peu, en effet, de connaître et de dé-

terminer le poids d'atome de la fibrine ou de l'albumine, parce que ces corps ne peuvent pas être stables, qu'ils sont destinés à éprouver des modifications qui doivent rendre la détermination du poids d'atome difficile et inexacte ; j'attacherai au contraire une grande importance à reconnaître la nature des métamorphoses que l'albumine et la fibrine éprouvent dans l'organisation animale et à tâcher d'en comprendre la cause.

Ce sont des idées de cette nature qui m'ont dirigé dans les recherches que j'ai entreprises sur les corps de transition d'origine végétale.

De toutes les modifications que présentent les végétaux, il n'en est peut-être pas de plus curieuse et de plus importante à étudier que celles que les fruits éprouvent aux différentes époques de leur maturation.

Des chimistes habiles ont déjà examiné cette question et l'ont certainement avancée, mais, au dire des auteurs, les points importants ne sont pas encore résolus.

Ce problème, comme tous ceux qui touchent à l'organisation végétale, est fort compliqué ; il embrasse des questions de chimie organique et de physiologie végétale qui n'ont pas été convenablement étudiées ; et pour arriver à une solution satisfaisante, il est, je crois, indispensable d'étudier séparément les différents éléments qui le composent.

C'est probablement pour cette raison que la Société de pharmacie de Paris a proposé pour prix l'étude comparative de la pectine et de l'acide pectique. Ces corps doivent en effet jouer un rôle important dans la végétation, car ils se rencontrent dans presque tous les fruits. Il était assez naturel de commencer par faire une étude complète de ces deux corps avant de chercher à expliquer la part qu'ils pouvaient prendre dans les phénomènes de la maturation.

Pectine.

Tout le monde sait que certains fruits, comme les poires, les pommes, les groseilles, etc., contiennent une grande quantité d'une matière gommo-gélatineuse, qui a été découverte par M. Braconnot, et à laquelle il a donné le nom de pectine.

M. Braconnot a indiqué un procédé fort simple pour la préparer, c'est celui que j'ai suivi.

Il consiste à faire bouillir pendant quelque temps du jus de fruit, de pomme par exemple, pour coaguler une matière azotée que l'on a nommée albumine végétale. Quand on s'est bien assuré que la liqueur ne donne plus rien par l'ébullition, on la traite par l'alcool qui précipite la pectine; mais celle-ci entraîne avec elle des quantités très-notables de sucre et d'acide malique; il faut reprendre la pectine, la faire dissoudre de nouveau dans l'eau et la précipiter par l'alcool; on finit par la séparer, après plusieurs traitements de cette nature, de toutes les matières étrangères avec lesquelles elle est mélangée dans les fruits; je dirai dans la suite de ce mémoire à quels signes on reconnaît qu'elle est absolument pure.

Elle présente alors les propriétés suivantes : elle est blanche, soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool; l'alcool la précipite de sa dissolution aqueuse sous la forme d'une gelée transparente; elle est tout à fait sans saveur, sans aucune action sur les réactifs colorés : elle n'est pas volatile, elle se décompose par la chaleur en ne donnant aucun produit volatil défini, mais en répandant une forte odeur d'acide tartrique brûlé : quand on évapore à sec une dissolution aqueuse de pectine, on peut facilement l'enlever par plaques transparentes, et j'aurais pu la soumettre à l'analyse dans cet état pour en déterminer la composition élémentaire; mais j'ai pensé que l'analyse faite sur une pareille matière ne fournirait pas des résul-

tats exacts, car on sait qu'il est positivement impossible d'obtenir une matière organique incristallisable, ne laissant pas de cendres après la combustion; or les cendres retiennent des quantités plus ou moins fortes de sels, de chaux et de potasse, qui dans le tube à combustion restent tantôt à l'état caustique, tantôt à l'état de carbonate, et le dosage devient alors fautif. J'ai reconnu que la pectine peut facilement se combiner avec l'oxyde de plomb, et donner un sel qui se purifie parfaitement, et qui contient encore la pectine, car on peut la retirer par l'hydrogène sulfuré, ou mieux par l'acide sulfurique; quand on brûle ce sel, les produits de la combustion ne retiennent pas les plus petites quantités de chaux, ce qui prouve bien évidemment que la pectine s'y trouve combinée à l'état pur; c'est ce sel de plomb qui m'a servi à déterminer la composition de la pectine.

Première analyse.		Deuxième analyse.	
Pectinate de plomb.	= 0,639	Pectinate de plomb.	= 0,505
Acide combiné....	= 0,497	Acide combiné....	= 0,255
Eau...........	= 0,236	Eau...........	= 0,119
Acide carbonique..	= 0,783	Acide carbonique..	= 0,401

Composition en centièmes.

Première analyse.	Deuxième analyse.	Atomes.	Théories.
C = 43,5	C = 43,5	C^{24}	C = 43,20
H = 5,2	H = 5,1	H^{34}	H = 5,02
O = 51,3	O = 51,4	O^{22}	O = 51,78
100,0	100,0		100,00

Les analyses que je viens de donner ont été faites sur des pectinates préparés en traitant une dissolution de pectine par l'acétate neutre de plomb; mais le sel qui se précipite dans ce cas, n'est pas un sel à composition constante; la quantité d'oxyde qu'il peut contenir est variable; j'ai voulu déterminer les circonstances qui pourraient influer sur la capacité de saturation de la pectine. Quand on prépare une dissolution de pectine par le procédé que j'ai indiqué précédemment et qu'on la met immédiatement

en contact avec de l'acétate neutre de plomb, il ne se fait pas de précipité ; mais si on abandonne pendant quelques jours la pectine en dissolution dans l'eau, elle acquiert alors la propriété de former un précipité avec l'acétate neutre de plomb ; si on analyse le précipité on lui trouve la composition suivante :

Pectinate de plomb. = 0,134
Oxydé de plomb. . . = 0,021

Ce sel contient donc 15,6 pour cent d'oxyde de plomb. On voit que, dans ce cas, la pectine possède une capacité de saturation bien faible. J'avais mis en réserve une certaine quantité de pectine qui avait été employée pour faire la précipitation précédente, je l'ai fait bouillir pendant une heure dans l'eau et je l'ai ensuite précipitée par l'acétate neutre de plomb. J'ai de nouveau analysé le précipité formé, et je l'ai trouvé composé de :

Pectinate de plomb. = 0,411
Oxyde de plomb. . . = 0,068

Ce qui représente 16,5 pour cent d'oxyde de plomb. On voit que par une simple ébullition d'une heure, la pectine avait acquis la propriété de se combiner avec une plus grande quantité d'oxyde de plomb. Et enfin, pour m'assurer si la pectine avait ainsi la propriété de changer la capacité de saturation dans son contact avec l'eau, j'ai abandonné la même dissolution de pectine pendant plusieurs jours ; je l'ai traitée par l'acétate de plomb ; le sel a été analysé de nouveau et il a présenté pour composition :

Sel. . . = 0,246
Oxyde. = 0,056

Ce qui donne 22,8 pour cent d'oxyde de plomb. Ainsi donc, à n'en pas douter, l'eau exerce une action sensible sur la pectine ; elle fait changer sa capacité de saturation qui va dans ce cas toujours en augmentant jusqu'à ce qu'elle

soit arrivée à un point fixe qui est le cas où elle peut prendre 24,6 pour cent d'oxyde de plomb (1).

Ce fait est tout à fait intéressant : il montre combien il faut se tenir en garde contre les résultats que peuvent donner les substances qui sont peut-être encore sous l'influence de l'organisation, et les corps non cristallisés que l'on trouve dans la chimie végétale sont presque tous dans ce cas.

Pour avoir quelque certitude sur la capacité de saturation de la pectine, j'ai fait bouillir de la pectine pendant fort longtemps dans de l'eau distillée, et je l'ai ensuite précipitée par du sous-acétate de plomb : ce sel a présenté les nombres suivants :

Sel. . . = 0,344
Oxyde. = 0,170

ce qui donne 49 p. cent d'oxyde de plomb. Cette composition est précisément celle d'un pectinate bi-basique ; car, en représentant la composition du pectinate neutre de plomb, par la formule $C^{24} H^{34} O^{22} + Pb O$, la théorie donne 24,6 p. cent d'oxyde de plomb. Le pectinate bi-basique aurait pour formule $C^{24} H^{34} O^{22} + 2 Pb O$, ce qui donnerait 49,2 p. cent d'oxyde de plomb. C'est précisément le nombre que j'ai obtenu.

(1) On sait qu'un acide faible a souvent la propriété de prendre des quantités de base différentes et de former des sels acides ou basiques, selon la concentration des liqueurs, et la méthode que l'on emploie pour faire la précipitation. Je suis persuadé que les changements que la pectine éprouve dans sa capacité de saturation, ne sont pas dus à des circonstances de cette nature, car je me suis toujours arrangé pour me mettre à l'abri de ces causes d'erreur et j'ai reconnu que la même dissolution de pectine donnait toujours le même sel de plomb, quel que fût l'excès du sel précipitant. Mais au contraire, comme je l'ai démontré, la même dissolution abandonnée pendant quelques jours et placée exactement dans les mêmes circonstances que précédemment, donnait naissance à un précipité plus riche en oxyde de plomb que le premier. Ce résultat analytique est démontré du reste par la propriété que la pectine acquiert, de précipiter l'acétate neutre de plomb, ce qu'elle ne faisait pas d'abord.

Les détails que je viens de donner ici, pour la capacité de saturation de la pectine, pourront peut-être prendre de l'importance par la suite. Je crois, en effet, qu'ils peuvent mettre sur la voie de la formation des acides végétaux.

Il est probable que dans l'acte de la végétation, les acides passent par une série d'états intermédiaires dans lesquels la capacité de saturation est variable; les expériences que j'ai entreprises depuis longtemps, sur la formation des acides dans les végétaux, me mettent en droit d'énoncer cette opinion : je citerai dans ce mémoire quelques faits qui la confirmeront, du moins je l'espère.

Quant à l'influence de l'eau qui détermine ces modifications, elle est très-facile à comprendre; et les faits qui ont été observés dans ces derniers temps, sur les acides organiques et sur l'acide phosphorique, viennent en rendre compte.

On sait, en effet, maintenant, que l'eau que retient un acide, quand il est isolé, représente précisément la quantité de base qu'il doit prendre pour faire un sel neutre. On sait aussi qu'on peut faire varier la capacité de saturation d'un acide en lui enlevant une certaine quantité de son eau de constitution, ou bien en lui en donnant une nouvelle; ainsi donc la pectine que l'on fait bouillir dans l'eau, ou bien qu'on laisse en contact avec elle à la température ordinaire, prend des quantités d'eau successives, c'est ce qu'indique la capacité de saturation qui va toujours en augmentant. S'il m'avait été possible d'isoler la pectine qui avait été abandonnée dans l'eau pendant des temps différents, il n'est pas à douter que je lui eusse trouvé des quantités d'eau différentes. Mais, comme une pareille expérience n'était pas possible, j'ai voulu seulement indiquer dans quel sens la modification se produisait, en opérant sur la même matière à différents états de modification, en employant le même réactif et en me pla-

çant par conséquent, dans des circonstances parfaitement comparables.

Quelques chimistes ont pensé que le sucre qui se rencontre dans les fruits pourrait provenir de l'action que les acides devaient exercer sur la matière gommo-gélatineuse qui n'est autre que la pectine. Cette explication, à n'en pas douter, est fort ingénieuse et rendrait compte, si elle était exacte, de différents faits qui ont été signalés dans la maturation des fruits; aussi, m'occupant de l'étude de la pectine, j'ai dû tâcher de reconnaître si les acides avaient la propriété de la transformer en sucre.

Il était évident que si cette transformation se faisait, elle ne pouvait pas être du même ordre que celle que les acides font opérer à la gomme et à l'amidon; car la composition de la pectine n'est pas représentée par du charbon et de l'eau. Mais, MM. Stass et Piria ont démontré, dans leurs travaux sur la salicine et la ploridzine, que certaines substances organiques peuvent, sous l'influence des acides, donner naissance à plusieurs produits différents, parmi lesquels il faut compter le sucre de raisin. La pectine pouvait être de ce nombre.

J'ai donc fait bouillir la pectine pendant des heures entières avec les acides que l'on rencontre dans les fruits et même avec de l'acide sulfurique, et je n'ai jamais pu transformer la pectine en sucre. J'ai obtenu des modifications sur lesquelles je reviendrai dans la suite de ce mémoire, et qui sont celles que présente l'acide pectique dans les mêmes circonstances.

Ainsi je pense qu'il est impossible d'admettre que c'est la pectine qui, sous l'influence des acides, se transforme en sucre. Il faut même avouer que, jusqu'à présent en chimie, nous n'avons aucune donnée précise sur la formation du sucre dans les végétaux. Je crois que le problème est soluble, mais c'est le faire avancer que de rejeter une théorie qui n'est pas d'accord avec l'expérience.

Pour prouver qu'il existait une certaine relation entre la matière gélatineuse des fruits et le sucre qu'ils renferment; on avait cité un fait qui est incontestable, c'est que les fruits qui sont cuits sont sensiblement plus sucrés que ceux qui ne le sont pas, et qu'à mesure que la matière sucrée se développe, la matière gélatineuse disparaît. Je ne connais pas d'expérience exacte qui prouve qu'un fruit qui a été cuit contienne plus de sucre que celui qui ne l'a pas été; la saveur semblerait l'indiquer; mais je sais parfaitement que, d'après les expériences que j'ai faites, la quantité de pectine contenue dans un fruit augmente après que le fruit a été cuit; le jus il est vrai n'a plus la propriété de se prendre en gelée, mais cela ne tient nullement à la matière gommeuse qui se détruirait comme on l'a dit, sous l'influence des acides; mais bien à l'albumine végétale qui, en présence de la pectine, fait prendre les liqueurs en gelée, comme je l'indiquerai dans la suite de ce mémoire, et qui finit par se coaguler par la chaleur. Quand la pectine a été bien purifiée et débarrassée d'albumine, elle donne une dissolution visqueuse et fort épaisse, mais qui ne se prend pas en gelée. A la fin de ce mémoire je dirai quelques mots de l'altération que les fruits éprouvent sous l'influence de la chaleur.

Une dissolution un peu concentrée de pectine traitée par l'acide azotique se transforme avec la plus grande facilité en cette série d'acides qui ont reçu successivement les noms de malique oxalhydrique, saccharique, que M. Thaulow a examinés dans ces derniers temps, et qui d'après lui constituent un seul acide qui a la propriété de former des sels à 5 atomes de base et dans lesquels la base peut être successivement remplacée par des proportions équivalentes d'eau. Si on fait chauffer la pectine pendant longtemps avec un excès d'acide azotique, elle donne de certaines quantités d'acide mucique.

Je vais maintenant parler de l'action bien remarquable

des bases sur la pectine, qui donnent naissance à un corps particulier qui n'est autre comme on le sait que l'acide pectique.

M. Braconnot fut le premier qui dit que la pectine avait la propriété de se transformer en acide pectique sous l'influence des bases. Une transformation aussi curieuse devait être facile à expliquer. Déjà M. Thenard, dans son ouvrage, et M. Dumas, dans son dernier volume de chimie, avaient émis l'opinion que la production de l'acide pectique pouvait tenir à une modification isomérique de la pectine; les expériences que je vais citer confirment tout à fait cette prévision. Quand on prend une dissolution de pectine bien pure et qu'on la traite par un excès d'eau de chaux, il se forme, comme M. Braconnot l'a indiqué, un précipité de pectate de chaux insoluble dans l'eau; si on filtre la liqueur et si on l'évapore à sec, on reconnait qu'il ne reste en dissolution aucune matière organique; cette expérience prouve déjà que la pectine, en se transformant en acide pectique, ne donne naissance à aucun autre produit. Si on retire cet acide pectique du pectate de chaux et si on le combine avec une base qui forme un sel anhydre comme l'oxyde d'argent, on obtient un sel insoluble que l'on purifie par les moyens ordinaires, et qui présente la composition suivante:

Pectate d'argent.	= 0,337
Oxyde d'argent. .	= 0,124

Ce sel contient donc 36,8 pour 100 d'oxyde d'argent; en analysant ce sel par l'oxyde de cuivre, il donne:

Sel.	= 0,403
Acide combiné. . .	= 0,255
Eau.	= 0,121
Acide carbonique.	= 0,400

Ce qui donne en centièmes:

	Atomes.	Théories.
C = 43,3	C^{24}	C = 43,20
H = 5,2	H^{34}	H = 5,02
O = 51,5	O^{22}	O = 51,78
100,0		100,00

On voit donc que l'acide pectique présente exactement la même composition que la pectine dans les sels; l'analyse du pectate de plomb, que j'ai faite bien souvent, donne les mêmes nombres. Ces résultats sont du reste d'accord avec les analyses de l'acide pectique, publiées par M. Regnault. Si l'acide pectique présente la même composition que la pectine, quand il est combiné avec l'oxyde de plomb, sa capacité de saturation est différente.

On se rappelle que j'ai déterminé la capacité de saturation de la pectine, en la mettant en contact avec l'acétate neutre de plomb; j'ai voulu mettre l'acide pectique dans les mêmes circonstances, pour savoir s'il se combinerait avec une plus forte quantité d'oxyde de plomb que la pectine. J'ai eu occasion en faisant cette expérience de reconnaître combien l'acide pectique avait peu de stabilité, car il m'a présenté sous l'influence de l'eau une altération qui se trouve être du même ordre que celle que j'ai signalée pour la pectine.

On sait que l'acide pectique est légèrement soluble dans l'eau; quand on le fait bouillir avec une assez grande quantité d'eau distillée, on obtient une dissolution qui, par l'évaporation, peut reproduire l'acide pectique.

J'ai placé de l'acide pectique sur un filtre, et l'ai arrosé avec de l'eau bouillante, puis j'ai reçu l'eau de lavage dans une dissolution d'acétate neutre de plomb; il s'est fait un précipité qui a présenté la composition suivante :

Pectate de plomb.	= 0.265
Oxyde.	= 0,081

Ce qui donne 30, 5 pour cent d'oxyde de plomb.

Ce sel a été analysé par l'oxyde de cuivre :

Sel.	= 0,591
Acide combiné. . .	= 0,410
Eau	= 0,201
Acide carbonique.	= 0,641

Centièmes.	Atomes.	Théorie.
C = 43,2	C^{24}	C = 43,20
H = 5,4	H^{14}	H = 5 02
O = 51,4	O^{11}	O = 51,78
100,0		100 00

J'ai repris l'acide pectique qui restait sur le filtre et je l'ai fait bouillir dans l'eau pendant deux heures; j'ai mis la dissolution en contact avec l'acétate de plomb, et le sel qui s'est formé m'a donné pour composition :

Sel. . . = 0,304
Oxyde. = 0,108

Il contient donc 35 pour cent d'oxyde de plomb. Et enfin le même acide pectique a été maintenu dans l'eau bouillante pendant toute une journée; la dissolution a donné un sel de plomb qui avait la composition suivante :

Sel. . . = 0,549
Oxyde. = 0,230

Ce sel contient donc 41, 9 pour cent d'oxyde de plomb. Son analyse a donné les résultats suivants :

Sel. . . . . = 0,642
Acide combiné. . . = 0,373
Eau. . . . . = 0,174
Acide carbonique. = 0,579

Centièmes.	Atomes.	Théorie.
C = 42,9	C^{24}	C = 43,20
H = 5,1	H^{24}	H = 5,02
O = 52,0	O^{22}	O = 51,78
100,0		100,00

Ces différentes analyses démontrent d'abord que l'acide pectique précipité par l'acétate de plomb forme un sel qui contient plus d'oxyde de plomb que le pectinate préparé dans les mêmes circonstances, et prouvent en outre que l'acide pectique éprouvant de la part de l'eau une altération sensible ne peut pas donner de sels bien définis; c'est ce qui résultait déjà des différentes capacités de saturation que M. Regnault a citées dans son mémoire sur l'acide pectique, et c'est ce qui deviendra bien plus évident encore tout à l'heure, quand j'aurai démontré que les bases en excès modifient l'acide pectique avec une grande facilité.

Je viens d'expliquer quelle était la transformation que les bases faisaient éprouver à la pectine; mais on sait que les carbonates solubles agissent sur elle exactement de la

même manière et la transforment en acide pectique. Il n'en est pas de même des carbonates insolubles. Les carbonates insolubles de chaux et de baryte bouillis avec une dissolution de pectine, sont décomposés; la pectine se combine alors avec la chaux et la baryte et forme des pectinates solubles, dont on peut précipiter la base et retirer la pectine; ainsi il est donc bien démontré, et c'est du reste ce que l'on aurait pu prévoir; que la pectine se combine avec les bases en se comportant comme un acide ordinaire, et ce n'est qu'un excès de base qui opère sa transformation en acide pectique.

Je ne reviendrai pas sur les propriétés de l'acide pectique qui sont connues de tout le monde, je dirai seulement ici que j'ai constaté l'exactitude d'un fait qui avait été annoncé; c'est que l'acide pectique chauffé avec un grand accès d'acide azotique se transforme en grande partie en acide mucique pur.

Après avoir étudié la transformation de la pectine en acide pectique sous l'influence des bases, j'ai voulu reconnaître si les modifications produites par un excès de base devaient s'arrêter à l'acide pectique; j'ai donc fait dissoudre de l'acide pectique dans un très-léger excès de potasse, et j'ai fait bouillir la dissolution pendant plusieurs heures, en ayant bien la précaution de renouveler l'eau qui s'évaporait pour éviter la coloration de la liqueur; après un certain temps d'ébullition, qui est variable avec la quantité de matière sur laquelle on opère, j'ai reconnu que l'acide pectique avait entièrement disparu; la liqueur qui, avant l'opération, laissait précipiter l'acide pectique, quand on la traitait par un acide ne laissait plus rien précipiter dans les mêmes circonstances; je me suis assuré qu'il ne s'était pas formé la plus petite quantité d'acide oxalique. J'avais eu le soin de maintenir la liqueur peu alcaline et fort étendue.

Le sel a été neutralisé par l'acide acétique et précipité

par l'acétate neutre de plomb. Il a donné les nombres suivants :

Sel. . . = 0,214
Oxyde. = 0,100

Ce qui donne 46,7 pour cent d'oxyde de plomb. Analyse élémentaire :

Sel. . . . . = 0,414
Acide combiné. . . = 0,220
Acide carbonique. = 0,349

Composition en centièmes.	Théories. Atomes.	Théories.
C = 43,7	C^{24}	C = 43,20
H = 5,1	H^{34}	H = 5,02
O = 51,2	O^{22}	O = 51,78
100,0		100,00

Ainsi donc, la potasse en excès, en réagissant sur l'acide pectique, donne naissance à un nouvel acide bien différent de l'acide pectique, puisque, tandis que ce dernier est à peine soluble, l'autre, au contraire, est déliquescent, possède une saveur très-acide, forme avec la potasse, la soude, l'ammoniaque, la chaux, des sels très-solubles dans l'eau et qui ne paraissent pas cristalliser. Je propose de donner à ce nouvel acide le nom de *métapectique*.

Le métapectate de potasse a été abandonné pendant plusieurs mois avec un léger excès de potasse; il a été, après ce temps, saturé par l'acide acétique, puis précipité par l'acétate neutre de plomb, et il a donné un sel présentant la composition suivante :

Sel. . . = 0,549
Oxyde. = 0,334

Ce qui donne 60,8 pour cent d'oxyde de plomb : ce sel décomposé par l'hydrogène sulfuré a donné un acide très-énergique qui présentait les propriétés de l'acide métapectique Les acides étendus comme les acides sulfurique, azotique, ont la propriété de transformer l'acide pectique en acide métapectique. J'ai fait bouillir, en effet, pendant deux heures de l'acide pectique avec l'acide sulfurique étendu ;

je n'ai arrêté l'ébullition que lorsque tout l'acide pectique a été dissout. J'ai saturé par le carbonate de baryte; j'ai isolé l'acide métapectique du sel soluble qu'il avait formé avec la baryte; j'ai ensuite traité cet acide par de l'azotate de plomb, et j'ai analysé ce sel.

Sel.	= 0.323
Acide combiné. . .	= 0,191
Eau.	= 0,090
Acide carbonique.	= 0,301

Centièmes.	Atomes.	Théorie.
C = 43,5	C^{24}	C = 43,20
H = 5,2	H^{14}	H = 5,02
O = 51,3	O^{22}	O = 51,78
100,0		100,00

La quantité de matière sur laquelle cette analyse a été faite était trop faible; mais, comme on le voit, elle indique encore que c'est de l'acide métapectique qui était combiné avec l'oxyde de plomb.

La pectine se transforme aussi en acide metapectique sous l'influence des acides.

L'acide métapectique pur est soluble dans l'eau en toutes proportions, il est même déliquescent; il est soluble dans l'alcool, il possède une saveur franchement acide et forme des sels solubles avec la potasse, la soude, l'ammoniaque, la chaux. Ces sels ne cristallisent pas, l'acide métapectique n'est pas volatil: on voit que par quelques-unes de ses propriétés, il se rapprocherait de l'acide malique. Je dois même dire que, pendant quelque temps, j'ai pensé que cet acide n'était autre que l'acide malique dont quelques-unes des propriétés se seraient trouvées masquées par des matières étrangères; mais un examen plus attentif ne m'a pas permis de garder longtemps cette opinion.

Néanmoins, quand on se reporte à l'origine de cet acide métapectique, qui par son acidité ne le cède en rien aux acides énergiques que nous donnent différents fruits, on reconnaît que c'est la pectine qui, sous l'influence de réactions lentes, et en passant par une série d'états intermé-

diaires que j'ai tâché de déterminer avec soin, a constitué un acide bien défini. Je sais qu'on pourrait citer en chimie organique bien des exemples de corps neutres qui donnent des acides énergiques, mais il me semble qu'en général, les agents qui déterminent leur formation n'ont pas le caractère de ceux qui président aux modifications végétales; je pense que les changements que j'ai indiqués tendraient plutôt à se rapprocher de ceux qu'on observe dans la végétation.

On a vu jusqu'à présent que je me suis borné à donner les capacités de saturation des différents acides dont j'ai parlé, sans insister sur les nombres exacts auxquels elles devaient conduire; c'est que j'ai pensé qu'il me serait plus facile de faire comprendre dans quel sens les capacités de saturation venaient à se modifier et à quels nombres il fallait s'arrêter, en présentant les résultats dans leur ensemble. En consultant les capacités de saturation et la composition des sels de plomb dont j'ai fait mention, on pourrait peut-être croire que ces différents sels résultent de la combinaison d'un même acide qui, en prenant des quantités différentes de base, formeraient des sels acides à différents degrés d'acidité. Une pareille opinion ne peut pas être soutenue longtemps quand on considère que les différents sels décomposés par l'hydrogène sulfuré ou l'acide carbonique, donnent des acides qui possèdent des propriétés différentes, car l'un est soluble dans l'eau et ressemble à la gomme; l'autre est insoluble, c'est l'acide pectique, et le troisième est très-soluble et très-acide, c'est l'acide métapectique.

Nous savons maintenant par des exemples variés qu'un même acide peut, sous certaines influences, changer de capacité de saturation, et prendre alors des propriétés nouvelles. Les acides dont il a été question dans ce mémoire se trouvent précisément dans le même cas.

Je représente, par la formule suivante, la composition

de la pectine $C^{24}, H^{34}, O^{22} + H^2O$. Cette pectine, en se combinant avec les bases, perd un atome d'eau qui se trouve alors remplacé par un atome de base ; ainsi le pectinate de plomb aurait pour formule $C^{24}, H^{34}, O^{22} + Pl. O$. Un pareil sel contiendrait 24,6 pour cent d'oxyde de plomb. On a vu par les capacités de saturation précédentes que la pectine, arrivée à un état stable, c'est-à-dire abandonnée pendant longtemps dans l'eau, formait un sel de plomb qui se rapprochait beaucoup de la composition que je viens d'indiquer ; mais on a reconnu aussi qu'avant d'arriver à ce point, elle passait par des états transitoires qui étaient indiqués par les capacités de sels de plomb qui contiennent 15 puis 16 pour cent d'oxyde de plomb.

J'ai démontré ensuite que la pectine se transformait en acide pectique sous l'influence des alcalis. Je représente l'acide pectique par la formule $C^{24}, H^{34}, O^{22} + 2\, h^2, O$.

Le pectate de plomb se trouve représenté par la formule $C^{24}, H^{34}, O^{22} + 2\, Pb.\, O$.

Ce sel d'après la formule devrait contenir 39,6 d'oxyde de plomb : on voit que ce nombre se rapproche de celui que j'ai trouvé. Quand on veut prendre la capacité de saturation de l'acide pectique, tous les chimistes savent que les difficultés sont très-grandes ; elles tiennent à la nature de l'acide ; les sels que l'on obtient en traitant un pectate d'ammoniaque neutre par l'acétate de plomb ne présentent pas toujours la composition théorique ; mais les résultats se rapprochent assez du nombre que j'ai indiqué pour qu'on ne puisse admettre d'autre composition.

Ainsi donc l'acide pectique serait un acide bi-basique, c'est-à-dire qui aurait la propriété de prendre 2 atomes de base pour faire des sels neutres. On sait que M. Liébig, dans son dernier mémoire qu'il a publié sur les acides organiques, a reconnu que plusieurs acides étaient bibasiques : l'acide pectique est du nombre.

J'ai dit aussi que l'acide pectique, sous l'influence d'un

excès de potasse, se transforme en une série d'acides solubles dans l'eau ; et j'ai donné des capacités de saturation qui prouvent que lorsque l'acide pectique a été modifié de manière à n'être plus insoluble dans l'eau, il passe par des états intermédiaires, et finit par donner un sel dont la formule est C^{24}, H^{34}, O^{22} + 5 Pb. O.

Un pareil sel contiendrait 62 pour cent d'oxyde de plomb. Ce nombre, comme on le voit, est bien rapproché de celui que j'ai trouvé.

On sait que M. Thaulow, dans le mémoire qu'il a pubié sur l'acide saccharique, nous a fait voir qu'un acide organique pouvait prendre 5 atomes de base pour faire un sel neutre.

On concevra facilement qu'il m'était tout à fait impossible de déterminer, d'une manière rigoureuse, les capacités de saturation des acides dont je viens de parler : Je dois même dire que le but que je me suis proposé dans ce mémoire est de démontrer qu'il est certains acides de transition qui s'altèrent souvent dans l'eau et toujours en présence d'un excès de base, et dont on ne peut déterminer le poids d'atome que par approximation (1).

Ainsi donç, on peut représenter la série dont j'ai parlé dans ce mémoire par le tableau suivant :

C^{24} H^{34} O^{22} + H^{2} o = Pectine, C^{24} H^{34} O^{22} + Pb o = Pectinate de plomb.

C^{24} H^{34} O^{22} + 2 H^{2} o = Acide pectique, C^{24} H^{34} O^{22} + 2 Pb o = Pectate de plomb.

. . . .

. . . .

C^{24} H^{34} O^{22} + 5 H^{2} o = Acide métapectique, C^{24} H^{34} O^{22} + 5 Pb o = Métapectate de plomb.

(1) On a vu, par les différentes analyses que j'ai citées, que la pectine, l'acide pectique, l'acide métapectique, contenaient de 5,0 à 5,2 pour 100 d'hydrogène ; c'est en effet cette quantité que j'ai presque toujours obtenue, mais je dois dire cependant qu'il m'est souvent arrivé d'ana-

On voit que j'ai laissé dans ce tableau deux places qui devraient être occupées par deux acides ; l'un ayant la propriété de prendre 3 atomes de base, et l'autre 4 atomes. Les capacités de saturation que j'ai citées précédemment prouvent que les acides existent ; mais il m'a été impossible jusqu'à présent de trouver, entre ces acides et le dernier, des caractères différents qui me permissent de les séparer.

Je ferai ici une observation qui se trouve d'accord avec tous les faits connus en chimie : c'est que les transformations de pectine en acide pectique et en acide métapectique se font avec une grande facilité, quand les corps sont à l'état naissant. C'est ainsi qu'il m'est arrivé souvent de mettre la pectine en contact avec un excès de potasse ; le pectate formé se transformait à la température ordinaire en métapectate, car la liqueur, rendue acide, ne laissait plus précipiter d'acide pectique. J'ai dit précédemment, que lorsqu'on veut transformer l'acide pectique

lyser des sels qui contenaient 4,4 d'hydrogène. Je citerai ici des analyses de pectinate de plomb et de métapectate.

Métapectate. . . . = 0,975		Centièmes.	Ce sel avait été préparé en précipitant de l'acide métapectique par du sous-acétate de plomb.
Acide combiné.. . = 0,273		C = 42,4	
Eau. . . . . = 0,111		H = 4,5	
Acide carbonique. = 0,419		O = 53,1	
		100,0	

Analyse d'un pectinate de plomb préparé en précipitant une dissolution de pectine par du sous-acétate de plomb.

	Centièmes.
Pectinate de plomb. = 0,9456	
Acide combiné. . . . = 0,3560	C = 43,4
Eau. . . . . = 0,1420	H = 4,4
Acide carbonique. . = 0,5420	O = 52,0
	100,0

On se rappelle aussi que M. Regnault, dans son mémoire sur l'acide pectique, a ordinairement trouvé 4,4 pour 100 d'hydrogène dans les pectates. Cette composition correspondrait à la formule $C^{24} H^{30} O^{22}$.

Je ne pense pas que les différentes quantités d'hydrogène trouvées, proviennent d'erreurs dans les analyses. Je cite ce fait sans l'interpréter, peut être touverai-je l'occasion de l'expliquer plus tard.

ordinaire en acide métapectique, il fallait quelquefois une ébullition de plusieurs heures.

Tels sont à peu près les phénomènes que j'ai observés sur la pectine et l'acide pectique. J'ai indiqué, dans ce mémoire, les modifications que les agents chimiques peuvent leur faire éprouver. Il me reste maintenant à appliquer, en quelque sorte, ces expériences à la physiologie végétale; mais de pareilles recherches sont longues et souvent infructueuses; car il y a loin encore des transformations que nous exécutons dans nos laboratoires à celles qui se passent chaque année sous nos yeux pendant l'acte de la végétation.

Quand on regarde, au microscope ou à la loupe, une section d'un fruit vert, d'une groseille par exemple, on reconnaît facilement que la partie charnue est composée d'une infinité de petites cellules à parois assez épaisses, qui sont en quelque sorte enchâssées et maintenues dans une matière extérieure verte, d'une assez grande consistance.

Si l'on observe le fruit à mesure que la maturation avance, on voit que la disposition des cellules change de jour en jour. Elles étaient d'abord à parois épaisses et presque opaques; elles finissent par devenir très-gonflées et transparentes; et enfin les parois de cellules, qui sont alors très-minces, se brisent souvent, ou du moins s'étendent assez pour laisser épancher le liquide qu'elles contenaient.

Ce liquide, qui est fortement acide, se trouve en contact avec la matière extérieure, et exerce sur elle une action toute particulière; on la voit se détruire peu à peu sous l'influence de l'acide, et se transformer peut-être en sucre et en une matière mucilagineuse soluble dans l'eau, qui n'est autre chose que de la pectine.

Ainsi donc la pectine n'existe dans les fruits verts qu'en très-petites quantités; elle ne se forme qu'à l'époque de la maturation; c'est un fait que j'ai constaté bien souvent. Mais, comme je pense que, lorsqu'on applique la chimie à la physiologie végétale, il faut, autant que possible, joindre l'expérience à l'observation, c'est-à-dire repro-

duire directement les phénomènes naturels que l'on a observés (ce n'est même que comme cela que je conçois l'application du microscope à de pareilles recherches) ; j'ai dû tâcher de former de la pectine avec des fruits verts qui n'en contenaient pas.

J'ai pris des groseilles vertes ; je les ai broyées pendant plusieurs heures avec de l'eau distillée, en ayant la précaution de changer l'eau jusqu'à ce qu'elle ne fût plus acide ; j'ai pu, après un certain temps, obtenir une masse sans saveur et sans réation acide ; je l'ai fait bouillir avec de l'eau distillée, elle n'a rien abandonné de soluble.

J'ai alors acidifié la liqueur, soit avec de l'acide tartrique, malique, sulfurique ; j'ai vu la liqueur devenir, après un certain temps d'ébullition, très-visqueuse ; il s'était formé des masses très-considérables de pectine. Je regarde ce procédé comme étant assez facile pour obtenir la pectine parfaitement pure.

Ainsi donc, il me semble que cette expérience est tout à fait concluante : elle prouve que la pectine se forme dans les fruits sous l'influence des acides qui sont renfermés dans des cellules qui ne laissent épancher l'acide qu'à l'époque de la maturation. Quand, en effet, on regarde avec quelque attention un fruit parfaitement mûr, on reconnaît que toutes les cellules sont transparentes, distendues et perméables.

La production de la pectine sous l'influence des acides rend compte aussi d'un phénomène que tout le monde connaît, qui ne se détermine qu'à un certain moment, et qu'on exprime en disant que le fruit tourne. C'est en effet à cette époque que les cellules sont devenues transparentes et perméables, et que l'acide qu'elles contenaient a été réagir sur la matière intermédiaire pour la transformer en pectine.

Les faits que je viens de présenter expliquent aussi, d'une manière satisfaisante, l'altération qu'un fruit éprouve quand on le fait cuire. Il est évident, en effet, que la chaleur distend et finit même par briser les cellules du fruit ; l'acide peut alors, en réagissant sur la matière intermédiaire, donner la naissance à de la pectine qui, par sa

saveur douce, masque en partie l'acidité du fruit. Il est probable que dans ce cas on donne naissance à une petite quantité de sucre; mais c'est là un point que je ne veux pas aborder dans ce mémoire, il est trop important dans la question de la maturation des fruits ; je ne veux le traiter que lorsque j'aurai pu rassembler des expériences nombreuses et des faits bien constatés.

Il existe donc dans les fruits une matière pulpeuse, insoluble dans l'eau, qui peut, sous l'influence des acides, se transformer très-rapidement en pectine. Cette matière insoluble n'est pas du ligneux, car on sait que le ligneux ne donne rien de semblable dans les mêmes circonstances ; et lorsqu'on fait bouillir la partie pulpeuse des fruits avec un acide étendu, on donne naissance d'abord à une grande quantité de pectine ; mais la formation de la pectine s'arrête bientôt, et on est bien loin de transformer toute la pulpe des fruits en matière soluble dans l'eau.

En faisant bouillir la matière pulpeuse des fruits dans de l'eau seule, on retrouve dans l'eau une petite quantité de pectine ; mais je crois que la pectine ne se forme pas dans cette circonstance, et que l'eau bouillante ne fait que dissoudre celle qui, retenue entre les cellules, a échappé à l'action mécanique de la râpe.

Je n'ai pas donné de nom à la matière insoluble qui se trouve dans les pulpes des fruits, et qui se transforme en pectine sous l'influence des acides. On conçoit, en effet, qu'il m'a été tout à fait impossible de séparer du ligneux un corps qui, comme lui, est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, et qui n'entre en dissolution que lorsqu'il est altéré. Il pourrait bien se faire ensuite que cette matière insoluble ne fût autre chose que de la pectine combinée avec une certaine quantité de chaux, car lorsqu'on a formé de la pectine par un acide, on retrouve beaucoup de chaux en dissolution.

J'ai parlé précédemment de la transformation qu'éprouve la pectine sous l'influence des agents énergiques, comme les alcalis et les acides.

Je ferai connaître ici un fait qui vient en quelque sorte confirmer les expériences que j'ai citées précédemment,

et qui m'a paru bien intéressant. Il rentre, en effet, dans les phénomènes qui tiennent à l'organisation végétale, et il démontre que nous sommes encore bien loin de connaître les agents qui modifient les substances organiques dans la végétation.

J'avais vu souvent qu'une dissolution de pectine transparente et fluide pouvait se prendre en gelée spontanément : cette transformation se produisait ordinairement quand la pectine n'était pas très-pure, et qu'elle contenait une certaine quantité de cette matière animale que l'on rencontre dans tous les fruits, et que l'on appelle albumine végétale.

J'ai pensé que cette modification pourrait bien tenir à l'action de la matière animale sur la pectine, et que ce phénomène aurait peut-être quelque analogie avec ceux que M. Liebig a fait connaître dans ses belles recherches sur l'action de l'émulsine sur l'amygdaline.

J'ai mis alors une dissolution de pectine transparente et fluide en contact avec de l'albumine végétale, retirée par l'alcool du suc de fruits ou de carottes. J'ai vu que souvent, après quelques minutes de contact, et toujours après quelques heures, la masse prenait de la viscosité, et se transformait bientôt en une matière gélatineuse et consistante qui, abandonnée pendant quelque temps, se contractait beaucoup : on pouvait alors la jeter sur un filtre, la presser, elle était devenue insoluble dans l'eau, mais soluble dans les alcalis : c'était de l'acide pectique.

Ainsi donc, sous l'influence d'une force inconnue jusqu'à présent, et qui cependant détermine la fermentation, la putréfaction, la formation de l'huile d'amandes, et de bien d'autres substances encore, la pectine éprouve un changement isomérique et se transforme en acide pectique.

Ce fait vient expliquer certains phénomènes qui avaient été observés sur les sucs de fruits, et peut rendre compte de la formation des gelées végétales.

Il est évident, en effet, d'après ce que je viens de dire précédemment, qu'une gelée est produite par la transformation de la pectine en acide pectique sous l'influence de

l'albumine végétale qui existe dans les fruits. Si on fait bouillir pendant longtemps un suc de fruits, il pourra souvent, comme tout le monde sait, ne plus donner de gelée, parce que l'ébullition trop prolongée aura détruit ou coagulé la matière qui est destinée à former la gelée. Il paraît, cependant, que l'albumine végétale coagulée peut encore agir sur la pectine et la transformer en acide pectique, et qu'elle ne perd cette propriété qu'après quelque temps d'ébullition.

Une gelée peut aussi disparaître quand on vient à la faire chauffer, parce qu'on détruit la disposition particulière de l'acide pectique qui lui donne les propriétés de solidifier une grande masse d'eau, la chaleur le contracte; et parce qu'en faisant bouillir trop longtemps, l'acide pectique peut être transformé sous l'influence de l'acide malique des fruits en acide métapectique, soluble dans l'eau.

En voyant la pectine se changer sous l'influence de l'albumine végétale en acide pectique, qui présente déjà des réactions acides, j'ai pensé que certains acides que l'on rencontre dans les végétaux pourraient prendre naissance dans des circonstances semblables.

Cette question sera traitée dans un autre mémoire.

RAPPORT

Sur les mémoires envoyés à la Société de Pharmacie pour le concours sur la digitale,

Fait au nom de la commission des prix, par M. Mialhe, rapporteur.

Messieurs,

La commission que vous avez nommée pour vous rendre compte des mémoires envoyés au concours, a examiné avec tout le soin dont elle était capable, les deux mémoires ayant trait à la digitale, en réponse à votre programme : *Existe-t-il dans la digitale pourprée un ou plusieurs principes immédiats auxquels on puisse attribuer les propriétés médicales de cette plante?*

L'un de ces mémoires inscrit sous le n° 6, et ayant pour titre : *Méthode pour séparer les résinates de la digitale*

pourprée et de la digitale ferruginée, est une œuvre tout à fait incomplète.

L'auteur, guidé sans doute par des aperçus *à priori*, professe l'idée assez singulière que « toutes les substan-» ces organiques amères, qui ne renferment pas un » alcaloïde, doivent leurs propriétés médicales à des rési-» nates ou à des birésinates de potasse et de chaux », opinion qu'il n'appuie du reste que sur des expériences fort peu convaincantes. Partant de l'opinion précitée, et, se croyant d'ailleurs fondé sur quelques essais, l'auteur se croit en droit de conclure, que les digitales pourprée et ferruginée doivent également leur action sur l'économie animale à la présence des résinates de potasse et de chaux.

Évitant de rapporter ici les procédés de l'auteur, qui pourront lui servir de point de départ pour de nouvelles recherches, nous nous bornons à dire que son mémoire ne remplit nullement les vues du programme : en effet, les prétendus résinates et birésinates ne constituent aucunement le principe actif de la digitale, et ne sont autre chose que des mélanges incohérents de divers sels unis à des matières organiques mal étudiées; ils se rapprochent, à la fois, et de certaines laques et de ces composés complexes que les anciens désignaient sous le nom impropre d'extractif oxygéné.

Les expériences de l'auteur du mémoire inscrit sous le n° 2, sans avoir toute la précision désirable, et bien que ne nous ayant point amené aux mêmes conclusions que l'auteur s'est cru en droit d'en tirer, offrent néanmoins quelque intérêt. — Commençons par dire un mot de la marche suivie dans le mémoire dont nous sommes chargés de formuler la valeur aux yeux de la Société de Pharmacie.

L'auteur nous apprend qu'avant de rechercher le moyen d'isoler le principe actif de la digitale pourprée, il commença par en préparer divers extraits, avec les trois véhicules suivants, eau, alcool et éther, et qu'ayant fait prendre ces différentes préparations à des lapins, il reconnut que l'extrait alcoolique était plus actif que l'extrait aqueux, et l'extrait éthéré plus encore que celui obtenu au moyen de l'alcool. Cette observation n'est point en rapport avec ce qu'on a écrit sur les vertus médicales

de la teinture éthérée de digitale, et porte tout naturellement à se demander si l'auteur a réellement agi avec de l'éther pur de tout mélange avec l'alcool et l'eau? Quoi qu'il en soit, nous croyons devoir faire remarquer que l'auteur ajoute un peu plus loin, *que l'alcool faible est un excellent menstrue pour traiter les feuilles de la digitale, auxquelles il enlève les sels et le principe actif qui les accompagne sans toucher ni à la chlorophylle, ni à la matière grasse, ni à l'huile volatile, qui d'après ses observations sont des substances de nulle propriété dans l'emploi médical.* Nous pensons donc, d'après l'expérience même de l'auteur, qu'il eût été convenable de rechercher le principe actif de la digitale dans les solutions alcooliques de préférence aux autres solutions.

Nous devons dire, à l'avantage de ce concurrent, qu'il ne s'est pas borné à analyser les feuilles de la digitale, mais qu'il a encore fait beaucoup d'essais analytiques sur la racine, les fleurs et les semences de cette plante. De ces dernières expériences l'auteur a conclu que ces parties organiques ont une composition chimique générale fort analogue à la composition des feuilles, à l'exception près du principe actif, lequel réside exclusivement dans ces derniers organes. Ces nombreux essais ne nous ont pas semblé jeter un grand jour sur la question qui nous occupe, mais nous croyons qu'ils pourront servir de jalons pour les expériences à venir, outre qu'ils témoignent beaucoup en faveur du bon vouloir de ce concurrent.

Les propriétés chimiques de la substance auxquelles l'auteur rapporte les propriétés médicales de la digitale, paraissent peu saillantes et ont été assez incomplétement étudiées, aussi sommes-nous loin de pouvoir indiquer la place qu'il convient de lui assigner dans la série des produits organiques. Cette substance est d'un blanc jaunâtre, probablement amorphe. Elle est soluble dans l'eau bouillante, dans l'alcool et dans l'éther.

Les acides nitrique, sulfurique et hydrochlorique la dissolvent à froid, en se colorant diversement. L'ammoniaque la dissout aussi très-facilement, en prenant une belle couleur jaune, propriété que l'auteur est porté à considérer comme caractéristique.

Ingérée dans l'estomac de plusieurs animaux, tels que pigeons, chats, chiens et lapins, à la dose de 3 ou 4 grains,

cette substance a paru agir comme une matière toxique assez énergique, caractérisée par les phénomènes suivants: prostration des forces. dilatation de la pupille, tremblement général avec soubresauts, diminution du pouls artériel, et, enfin vomissement d'une matière écumeuse. Tels sont les principaux symptômes offerts par les animaux soumis à l'intoxication, du moins au dire de l'auteur du mémoire, car, nous ne les avons pas répétés, faute d'avoir eu assez de principe actif à notre disposition. Faisons remarquer toutefois que les expériences physiologiques précitées n'ont pas été faites avec tout le soin désirable et méritent d'être reprises.

Vos commissaires ont répété avec la plus scrupuleuse exactitude le procédé que M. ***, donne pour préparer sa digitaline. Nous avons opéré sur un kilogramme de digitale, et nous avons obtenu pour résultat quelques centigrammes d'une substance pareille à l'échantillon envoyé; substance que nous sommes loin de considérer comme le principe actif de la digitale. En effet, comment prendre cette substance pour la digitaline, quand, d'après les expériences de l'auteur, elle ne produit sur l'économie animale, à la dose de 3 grains, qu'un effet peu différent de celui que produirait un pareil poids de feuilles de digitale en poudre. Il ne nous paraît pas concevable qu'un kilogramme de digitale soit représenté par quelques grains d'un produit aussi peu énergique.

En conséquence vos commissaires pensent que les vues de la société n'ont pas été remplies, et vous proposent de remettre de nouveau cette intéressante question au concours.

IMPRIMERIE DE FAIN ET THUNOT,
IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Racine, n° 28, près de l'Odéon.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE
DE PARIS.

Nº VI. — 26ᵉ *Année*. — JUIN 1840.

Sur la composition de la bile par J. BERZELIUS (1). (Annalen der chemie und pharmacie, vol. XXXIII, cah. 2, pag. 139.)

1. *Analyse de la bile par l'acide sulfurique*. La bile de bœuf est évaporée au bain-marie ou dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique, en élevant en dernier lieu la température dans le vide à + 100° ou + 110°, afin que la masse devienne assez sèche, pour pouvoir être réduite en poudre. Alors on verse dessus de l'éther anhydre. Celui-ci enlève tous les corps gras non combinés avec l'alcali à l'état de

(1) L'auteur fait connaître provisoirement dans ce travail les résultats les plus essentiels de recherches, qui ne sont terminées qu'à moitié. Il se réserve d'y faire les changements et additions, que nécessiterait la continuation de ses expériences.

savon. La poudre est, après 2 à 3 digestions avec l'éther, dissoute dans de l'alcool anhydre, qui laisse un résidu formé de mucus, de muriate de soude et d'autres sels et matières animales insolubles dans l'alcool, et dissout au contraire une combinaison du principe amer de la bile avec l'alcali, de l'oléate et du margarate de soude, la matière colorante de la bile engagée dans une semblable combinaison, etc. La solution obtenue est filtrée, et la portion non dissoute est lavée d'abord avec de l'alcool anhydre, qu'on ajoute ensuite à la liqueur filtrée, puis avec de l'alcool de 0,85, qui dissout certaines substances et qu'on recueille à part. La solution dans l'alcool anhydre est alors mêlée par petites portions, et en agitant, avec une solution de chlorure de baryum dans de l'eau, jusqu'à ce qu'il cesse de se former un précipité vert foncé, que l'on isole par le filtre et qu'on lave avec de l'alcool, qui n'a toutefois pas besoin d'être anhydre. On ajoute ensuite par gouttes de l'eau de baryte à la liqueur filtrée; le précipité, qui se forme alors, est d'abord d'un gris foncé, mais il prend une couleur verte au bout de quelques instants; on ajoute de l'eau de baryte jusqu'à ce qu'elle ne trouble plus la liqueur; le précipité ne tarde pas à ne plus être vert; mais il devient jaune brun, et enfin jaunâtre seulement. On l'isole par le filtre et on le lave avec de l'alcool de 0,84.

Le premier précipité formé par le chlorure de baryum contient la substance, qui donne à la bile sa couleur verte, combinée avec la baryte; M. Berzelius donne à cette substance le nom de *biliverdine* (de *bilis* bile et *verdire* devenir vert). L'autre précipité, ou celui par l'eau de baryte, contient en outre de la biliverdine une matière colorante jaune rouge qu'il nomme *bilifulvine* (de *bilis* bile et *fulvus* jaune rouge), une matière extractiforme et une matière animale azotée particulière.

La solution alcoolique contient alors de la baryte libre, qu'on précipite par du gaz acide carbonique; on filtre la

liqueur et on l'évapore jusqu'à siccité. L'évaporation est terminée dans le vide, de manière que la masse se dessèche assez pour devenir dure et cassante. On la fait alors redissoudre dans de l'alcool anhydre, qui laisse un résidu de chlorure de sodium de formation récente et de chlorure de baryum. La dissolution est filtrée et mêlée avec de l'acide sulfurique préalablement étendu de la moitié de son poids d'eau et ensuite d'alcool. On ajoute l'acide peu à peu et en petites quantités, jusqu'à ce qu'il cesse de précipiter les bases, qui sont en dissolution dans la liqueur (soude, baryte, ammoniaque à l'état de sulfates). Lorsque l'addition de quelques gouttes d'acide ne produit plus, au bout d'une couple d'heures, de trouble dans la liqueur clarifiée ou de dépôt sur la paroi interne du vase, on la sépare par le filtre du précipité salin; on lave celui-ci avec de l'alcool anhydre; on met la liqueur filtrée dans une cornue avec du carbonate de plomb récemment précipité, bien lavé et encore humide, et on distille après avoir adapté une cornue tubulée, dont la tubulure n'est pas complétement fermée. Le carbonate de plomb se combine avec l'acide sulfurique et en partie aussi avec les acides gras. Lorsque l'alcool est passé en majeure partie, on interrompt la distillation : on sépare à l'aide du filtre la liqueur jaune pâle du précipité de plomb. Elle contient alors de l'oxyde de plomb, que l'on précipite par de l'hydrogène sulfuré; le sulfure de plomb précipité est séparé par le filtre et lavé avec de l'alcool, et la liqueur est ensuite évaporée jusqu'à siccité au bain-marie.

On a alors une masse jaunâtre, transparente, fendillée à l'état sec, qui, chauffée dans le vide à une température de + 100° à + 110°, perd le restant de son eau en se gonflant et laisse alors une masse blanche boursouflée : on pulvérise promptement celle-ci et on la traite par un peu d'éther anhydre, que l'on verse dessus par petites portions et à plusieurs reprises et que l'on décante après quelque

durée d'action; l'éther dissout les acides gras mis en liberté et une petite quantité d'un principe contenu dans la masse, dont il est fait mention plus bas. La poudre restante est débarrassée dans le vide, au-dessus de l'acide sulfurique, de l'éther qu'elle retient encore, et à cet état elle représente le principe amer électro-négatif de la bile, aussi pur qu'on puisse l'obtenir.

Ce corps, que M. Berzelius nomme *bilinc* (de *bilis* bile), possède les propriétés suivantes : il est sous forme d'une masse molle, transparente, légèrement jaunâtre ou incolore, inodore, d'une saveur amère moins prononcée à la pointe de la langue qu'à la racine de cet organe ct au pharynx, et qui, sous ce rapport, rappelle la substance amère douceâtre de l'abrus precatorius. La saveur est en même temps un peu sucrée. Chauffée à une température un peu supérieure à +100°, elle se gonfle légèrement sans éprouver d'altération; chauffée plus fortement, elle brunit, se boursoufle, se fluidifie à moitié, s'enflamme, et brûle avec une flamme fuligineuse, résinoïde, et il reste alors un charbon volumineux, qui brûle sans résidu. Elle donne des produits ammoniacaux à la distillation sèche. Elle est soluble, en toutes proportions dans l'eau et dans l'alcool, et insoluble dans l'éther, qui la précipite de sa solution alcoolique sous forme d'un magma. Elle est identique avec le sucre biliaire de Gmelin, mais elle n'offre pas du tout de texture cristalline, circonstance qui, dans les expériences de Gmelin, dépend d'un mélange d'acétate de soude.

La biline a une si grande tendance à subir des métamorphoses et à former un corps acide, que celle même qui reste après l'évaporation de l'alcool dans le vide, exerce une réaction acide sur le papier de tournesol, et que sa solution aqueuse donne avec du sous-acétate de plomb ou avec un peu d'oxyde de plomb libre une petite quantité d'une combinaison emplastique; cette combinaison a surtout lieu lorsqu'on évapore la liqueur au bain-marie.

Sa solution dans l'eau n'est précipitée ni par les acides, pas même par l'acide tannique, ni par le chlore gazeux, ni par les sels alcalins, terreux et métalliques ; mais si on la mêle avec beaucoup d'alcali hydraté ou carbonaté, il se sépare une combinaison demi-fluide d'alcali avec la biline, insoluble dans la liqueur alcaline, mais qui se dissout ensuite dans de l'alcool anhydre : d'ou il résulte que la biline a en général de l'affinité pour les bases et les oxydes, mais que la solubilité des combinaisons dans l'eau fait manquer les réactions.

La tendance de la biline aux métamorphoses est singulièrement activée par les acides avec le concours simultané de la chaleur. Les acides minéraux l'emportent beaucoup sous ce rapport sur les acides végétaux ; ils la métamorphosent si complétement, qu'il n'en reste plus rien. Avec les derniers la métamorphose est incomplète, mais beaucoup plus avancée cependant que celle produite seulement par l'eau et la chaleur. Les acides minéraux précipitent en majeure partie les produits de la métamorphose ; les acides végétaux les tiennent en dissolution ou du moins ne mettent pas obstacle à leur solubilité dans la liqueur. Dans cette métamorphose la biline se décompose en plusieurs produits. Ce sont de *l'ammoniaque, de la taurine, de l'acide fellique* (de *fel* bile) *de l'acide cholinique* (de χολη bile), et *de la dyslysine* (de δυς difficile et λυσις solution). Nous ne suivrons pas M. Berzelius dans les détails de la préparation de ces produits ; nous nous bornerons à indiquer leurs propriétés principales :

La taurine est blanche, en petits cristaux, soluble dans l'eau.

La dyslysine est un corps résinoïde, peu soluble dans l'alcool bouillant lors même qu'il est anhydre.

L'acide fellique est blanc, inodore et a une saveur amère ; il se fond, au-dessus de + 100°, en une masse transparente, qui laisse dégager beaucoup d'eau et se durcit après le

refroidissement. Chauffé plus fortement, il se boursoufle, s'enflamme et brûle comme une résine, en laissant un charbon volumineux, qui se consume sans résidu. Soumis à l'ébullition avec de l'eau, il s'y fond en une masse blanche, transparente, et se dissout en certaine quantité dans l'eau, qui après l'évaporation l'abandonne sous forme de gouttes transparentes sur le vase. La solution aqueuse rougit le papier de tournesol et a une saveur légèrement amère. Il est très-soluble dans l'alcool même étendu; la solution rougit fortement le papier de tournesol et a une saveur amère franche comme la bile. Il se dissout aussi dans l'éther, où il est plus soluble que dans l'eau, mais moins que dans l'alcool. Il forme avec les alcalis des sels solubles dans l'eau et l'alcool, mais insolubles dans l'éther, et qui sont complétement précipités par un excès d'alcali caustique ou carbonaté; le précipité est emplastique. Ces sels ont une saveur amère comme la bile, sans offrir rien de sucré. Le chlorure de baryum forme un précipité emplastique dans la solution aqueuse des fellates alcalins.

L'acide cholinique est aisément fusible, insoluble dans l'eau, très-soluble dans l'alcool, soluble jusqu'à un certain degré dans l'éther. Les alcalis carbonatés forment avec lui des combinaisons d'un aspect semblable à celui de la gélatine gonflée, fort peu solubles dans l'eau, mais très-solubles dans l'alcool. Il ne se combine bien avec les alcalis caustiques que dans sa solution alcoolique; la combinaison est alors soluble dans l'alcool et dans l'eau. Le sel de baryte forme dans la solution alcoolique des cholinates alcalins un précipité qui n'est pas emplastique.

La biline s'unit en deux proportions à l'acide fellique et peut-être aussi à l'acide cholinique; M. Berzelius nomme *acide bifellique* la combinaison complétement saturée.

Mais ces acides sont-ils réellement contenus dans la bile? ou bien sont-ils des produits du traitement analytique? L'analyse par les sels de plomb va répondre à ces questions.

2. *Analyse de la bile par les sels de plomb.* M. Berzelius tire de cette analyse les conclusions que la bile contient réellement de l'acide fellique et de l'acide cholinique, et que la métamorphose de la biline a commencé dans le corps; mais elle semble avoir suivi une progression inégale due à des circonstances et à des conditions inégales aussi; peut-être a-t-elle manqué complétement dans certains cas, et a-t-elle été très-avancée dans d'autres avant l'extraction de la bile. On n'a donc pas raison de présumer que dans la bile la biline soit aux acides fellique et cholinique dans un rapport chimique nécessaire et déterminé.

Action des acides sur la bile. On a vu que tous les acides précipitent le mucus de la bile; après sa séparation on peut ajouter telle quantité qu'on voudra d'acide sulfurique ou chlorhydrique à la bile récente sans en rien précipiter. Si sur l'extrait alcoolique de la bile on verse de l'acide sulfurique étendu de 5 à 6 fois son poids d'eau, il le dissout complétement, et la liqueur ne se trouble pas même au bout de 48 heures; on peut l'étendre d'autant d'eau qu'on voudra sans qu'elle se trouble; mais si on la soumet à la digestion, elle commence bientôt à laisser déposer au fond du vase un liquide épais, verdâtre, qui a d'abord une consistance sirupeuse, mais qui devient toujours plus fluide par la prolongation de la digestion. Lorsqu'on laisse refroidir la liqueur après une couple d'heures on voit nager à la surface une masse grasse fluide à la chaleur, et que l'on peut enlever: c'est un composé d'acides gras, de matières grasse et de cholesterine.

Le dépôt formé au fond du vase est de l'acide bilifellique; il contient en même temps une combinaison chimique d'acide sulfurique avec de la biline; c'est l'acide choléique de M. Demarçay; si on continue la digestion, la biline des deux combinaisons se décompose, et il ne reste plus à la fin que les deux acides résineux.

Altération de la bile par l'ébullition avec les alcalis.

M. Berzelius fit bouillir pendant quelques heures une solution de l'extrait alcoolique dans de l'eau avec une solution de carbonate de potasse ; il étendit de temps à autre le mélange d'un peu d'eau, lorsqu'il commençait à se faire un dépôt de la combinaison de la biline avec la potasse; puis il le concentra suffisamment pour opérer le dépôt de cette combinaison. La solution incolore alcaline fut alors décantée, et la combinaison de biline et de potasse dissoute dans l'eau et précipitée par l'acide acétique. Il obtint ainsi un précipité blanc, léger, cristallin, qu'il recueillit sur un filtre, lava avec de l'eau et sécha. Il se montra alors sous forme d'une masse brillante, formée d'une agglomération de cristaux fins tout à fait conforme à la description donnée par Gmelin de l'acide cholique.

Altération de la bile par une longue conservation. La bile a une grande tendance à se putréfier; ce fait est dû au mucus qu'elle contient et qui semble déterminer ses altérations par une force catalytique, puisqu'elles n'ont plus lieu après la séparation du mucus. Les produits qui se forment alors sont encore à examiner.

On prépare dans les pharmacies, pour l'usage médical, le médicament connu sous le nom de *fiel de bœuf épaissi*, en évaporant la bile de bœuf au bain-marie. Il a souvent un an avant qu'on ne l'emploie, et il éprouve durant ce temps une métamorphose lente, qui semble différente de celle produite par les acides. M. Berzelius a examiné une pareille bile après 8 mois de conservation.

Elle était demi-fluide, semblable à un sirop épais, brun verdâtre, d'une odeur désagréable, mais non pas précisément putride, et dégageait des vapeurs blanches à l'approche d'une baguette de verre trempée dans de l'acide nitrique. Elle fut fortement desséchée au bain-marie, traitée par l'éther pour lui enlever les matières grasses, et puis dissoute dans de l'alcool. Cette dissolution fut traitée d'abord par le chlorure de baryum et ensuite par l'eau de baryte, de la manière

indiquée plus haut. Ils séparèrent les matières colorantes et laissèrent un dissolution jaune pâle, dont l'alcool fut retiré par la distillation. L'extrait alcoolique fut dissous dans de l'eau et précipité par de l'acide acétique, qui donna une masse abondante emplastique. La liqueur précipitée par l'acide acétique laissa encore, par l'évaporation à siccité, une portion de biline, mais en quantité très-faible proportionnellement à celle de la bile employée. M. Berzelius trouva dans le précipité emplastique deux acides nouveaux, l'un qu'il nomme *acide cholanique*, et l'autre qu'il désigne sous le nom *d'acide fellanique*.

Acide cholanique. Il est, après la dessiccation, blanc, terreux, inodore et insipide; il ne fond qu'à une température bien supérieure à + 100°, et laisse alors dégager une petite quantité d'eau. Il se prend en une masse transparente incolore, brûle comme une résine et passe à la distillation sèche sous forme d'une huile épaisse à odeur empyreumatique, en laissant un peu de charbon dans la cornue. L'huile distillée rougit le papier de tournesol; une partie se reprend en masse. Soumis à l'ébullition avec de l'eau, cet acide ne s'y fond pas et n'y est soluble qu'à un degré extrêmement faible. L'eau se trouble légèrement par le refroidissement, sans pouvoir se clarifier, et exerce une réaction à peine sensible sur le papier de tournesol. L'alcool le dissout difficilement à froid, mais facilement à chaud, et par le refroidissement il se dépose quelques parties cristallines. Abandonné à l'évaporation spontanée, quelque lente qu'elle soit, l'acide cholanique se dépose sous forme d'une substance incolore, transparente, résinoïde. Il est peu soluble dans l'éther. Il se dépose sous forme terreuse de la solution étherée évaporée à l'air libre; mais si on couvre le vase d'un morceau de verre, et que l'évaporation se fasse très-lentement, il reste sous forme de cristaux.

C'est un acide très-faible; mais il chasse l'acide carbonique des carbonates alcalins et se dissout. Ses combinaisons avec

les alcalis ont une saveur amère; elles sont après l'évaporation incolores, semblables à de la gomme, facilement solubles dans l'alcool et dans l'eau. Les carbonates alcalins, ajoutés en quantité suffisante à leur dissolution, les précipitent complétement. Le sel ammoniacal est décomposé par l'ébullition avec l'eau, de telle sorte que les acides ne précipitent plus rien de la liqueur filtrée. Le sel barytique est terreux, insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool de 0.84.

L'acide cholanique, soumis à une longue ébullition avec un excès de potasse caustique, n'éprouve pas d'altération; mais si on le fait bouillir avec de l'acide chlorhydrique, il donne, au bout de quelque temps, sans paraître éprouver d'altération, un corps très-différent sous le rapport des propriétés, qui ne se combine plus avec les alcalis et ne se dissout qu'en quantité extrêmement faible dans l'alcool bouillant; celui-ci ne se trouble pas par le refroidissement, mais laisse à l'évaporation spontanée un corps blanc, terreux, semblable à celui qui reste après l'évaporation spontanée d'une solution de dyslysine.

Acide fellanique. Précipité par les acides des dissolutions de ses sels, il forme des flocons blancs, non agglomérés, se fondant à la chaleur en un liquide incolore, qui se solidifie et devient demi-transparent par le refroidissement. Le précipité forme après la dessiccation une masse blanche, terreuse. Cet acide est inodore et insipide; il passe à la distillation sèche sous forme d'une huile acide non solidifiable, et laisse une légère couche transparente de charbon dans la cornue. Très-peu soluble dans l'eau froide, il l'est plus dans l'eau bouillante; il se forme dans celle-ci un nuage blanc très-prononcé par le refroidissement, et elle laisse déposer au bout de plusieurs jours un précipité blanc très-dense, sans se clarifier complétement. Il est aisément soluble dans l'alcool, d'où il se dépose en cristaux par une évaporation très-lente. Il ne se dissout qu'en très-

petite quantité dans l'éther, et s'en dépose en groupes d'aiguilles molles, lorsqu'on abandonne la dissolution à une évaporation très-lente, comme par exemple dans un vase profond recouvert d'un morceau de verre. Ses dissolutions dans ces dissolvants rougissent toutes le papier de tournesol. Il forme avec les bases des sels particuliers; il se dissout avec une vive effervescence dans les carbonates alcalins, et n'en est pas précipité par un excès de ces carbonates. Les sels qu'il forme avec les alcalis sont transparents, semblables à de la gomme, et se fendillent par la dessiccation. Ils ont une saveur amère, un peu sucrée d'abord. Le sel ammoniacal complétement desséché au bain-marie donne avec l'eau une dissolution claire. Le sel barytique est peu soluble dans l'eau, et cristallise par le refroidissement d'une dissolution saturée à la chaleur de l'ébullition, en cristaux légers semblables à de la plume; c'est surtout dans la dissolution alcoolique qu'il cristallise régulièrement en prismes transparents incolores. Si on fait évaporer à chaud la dissolution alcoolique, le sel se dépose sous forme d'une huile, qui se solidifie par le refroidissement; mais au bout de peu de temps, apparaissent à la surface des points de cristallisation, qui s'étendent bientôt plus loin, et toute la masse finit par devenir un aggrégat de cristaux rayonnés.

Il suit donc de là que la bile à l'état d'inspissation, mais non de dessiccation complète, éprouve une métamorphose continuellement progressive, qui ne cesse de diminuer la quantité de la biline. Il y a alors formation des produits, que nous avons appris à connaître et d'autres encore. Comme la biline commence déjà à s'altérer dans la vésicule biliaire, il est vraisemblable que cette métamorphose est de même nature que celle qu'éprouve la bile de bœuf épaissie, et dans ce cas la bile récente doit contenir aussi des acides fellanique et cholanique; mais M. Berzelius n'a pu encore réussir à s'en assurer.

Il résulte de ce qui précède, que la bile, surtout à l'état

récent, contient une combinaison de biline, d'acide bilifellique, d'acide cholinique, d'acides gras, et de biliverdine avec de l'alcali. C'est à elle que sont dus son odeur, sa saveur et ses caractères chimiques. Elle contient aussi d'autres substances en petites quantités.

Nous terminerons cet extrait en reproduisant quelques considérations de l'auteur sur différents principes de la bile.

Acides fellique, cholinique et dyslysine. Ces corps constituent ce qu'on pourrait nommer résine de la bile. La substance, à laquelle M. Thenard a donné ce dernier nom, n'était autre qu'un mélange d'acides bilifellique et cholinique avec des acides gras et avec la matière colorante verte de la bile de bœuf. Son picromel était une combinaison d'acides bilifellique, cholinique, et d'acides gras. Gmelin a montré que l'on pouvait retirer la biline de la résine de la bile de M. Thenard. Ce que Gmelin a décrit de son côté comme résine de la bile était un produit de décomposition de la biline, et était formé d'acides fellique et cholinique et de dyslysine.

Biliverdine. Cette substance possède les propriétés suivantes : elle est d'un brun vert, pulvérulente, inodore et insipide ; elle se détruit par la calcination, sans se fondre et sans donner de produits ammoniacaux, mais en laissant beaucoup de charbon poreux. Elle est soluble dans l'eau : les alcalis caustiques et carbonatés la dissolvent facilement avec une couleur verte, et les acides l'en précipitent en flocons d'un vert foncé. Dissoute dans du carbonate d'ammoniaque, et abandonnée à une évaporation spontanée, elle perd l'ammoniaque et devient ensuite insoluble dans l'eau. Elle peut se combiner avec d'autres bases par double décomposition. Sa teinte varie ; dans quelques biles elle est tout à fait d'un vert gazon. Cette substance est soluble dans l'alcool, mais en faible quantité, et n'en est pas précipitée par l'eau. Cette dernière donne à la dissolution une couleur verte jaunâtre. Une dissolution alcoolique concentrée est

presque rouge, lorsqu'on regarde à travers; l'éther la dissout aussi en prenant une couleur rouge; la dissolution est très-foncée, bien qu'elle n'en contienne que très-peu. Elle se combine aussi avec les corps gras, qu'elle verdit, et colore dans des circonstances favorables différentes substances animales en vert ou en jaune; cette coloration n'exige qu'une quantité extrêmement faible de biliverdine. Les acides sulfurique et chlorhydrique la dissolvent avec une belle couleur verte, et l'acide acétique concentré avec une couleur rouge. Elle y est très-soluble. L'acide nitrique précipite la biliverdine de sa combinaison avec les alcalis comme d'autres acides : si on ajoute un excès d'acide nitrique, elle se détruit peu à peu et la dissolution est jaune.

Ces propriétés de la biliverdine sont en tout point d'accord avec celles de la chlorophylle; aussi M. Berzelius est disposé à la regarder comme identique : il l'a également obtenue de différentes biles avec les trois modifications de de la chlorophylle. Les propriétés, qui viennent d'être décrites, ne s'appliquent naturellement qu'à la biliverdine la bile de bœuf; peut-être même appartiennent-elles aussi à celle d'autres animaux herbivores; mais dans celle des animaux carnivores, elle a des propriétés toutes différentes, ou bien elle y est unie à une autre matière colorante, dont on ne l'a pas encore séparée jusqu'à présent. A.-G. V.

Sur la précipitation de quelques oxydes métalliques par l'eau; par Henri Rose. (Annalen der Physik und chemie, vol. XLVIII, cah. 4, pag. 575.)

Dans un mémoire que j'ai publié, il y a peu de temps, j'ai comparé la formation de l'éther à l'aide d'un mélange d'acide sulfurique et d'alcool à la décomposition de plusieurs sels inorganiques par l'intermédiaire de l'eau. J'ai cherché à donner de la vraisemblance à l'opinion qui ad-

mèt que c'est l'eau, qui, dans ces cas, fait fonction de base et sépare l'oxyde d'éthyle ou l'oxyde métallique, ce dernier à l'état de sel basique ordinairement.

Les sels inorganiques, que j'ai cités pour exemples dans cette comparaison, sont ceux d'oxyde de bismuth, de deutoxyde de mercure et d'oxyde d'antimoine. L'eau leur fait éprouver la décomposition en question, même à la température ordinaire; mais l'éther n'est séparé qu'à une température élevée d'un mélange d'acide sulfurique et d'alcool ou de l'acide sulfovinique.

Parmi les bases inorganiques plus faibles, il y en a toutefois un nombre assez considérable, qui ne sont séparées par l'eau de leurs combinaisons avec des acides qu'à une température élevée, et la décomposition des sels de ces bases par l'eau se prête donc encore mieux à la comparaison avec la formation de l'éther.

A ces bases appartient surtout l'*oxyde ferrique* que l'eau précipite à une température élevée à l'état de sel basique des dissolutions de la plupart de ses sels neutres. Plus la dissolution du sel de l'oxyde ferrique est étendue, moins la température doit être élevée pour la précipitation, et plus la séparation de l'oxyde est complète, de sorte qu'à un certain degré de dilution, il ne reste presque plus d'oxyde ferrique dans la liqueur, ainsi que M. Scheerer l'a démontré (1); mais toute sa masse se sépare à l'état de sel basique. Comme l'eau ne précipite pas des bases plus énergiques même à la chaleur de l'ébullition, on a mis à profit cette propriété de l'oxyde ferrique pour l'isoler des oxydes du cobalt, du nickel, et d'autres métaux (2). On peut aussi, à l'aide de l'ébullition de la liqueur, le séparer même de l'alumine, qui a, il est vrai, beaucoup de ressemblance avec cet oxyde, sous le rapport de ses propriétés, mais qui est évidemment une base

(1) Voyez le numéro de mars 1838 du *Journal de Pharmacie*, p. 138.
(2) Voyez *ibidem*.

plus énergique, et cette séparation de l'alumine et de l'oxyde ferrique par l'eau, à une température élevée, a une certaine importance sous le point de vue industriel, parce que, dans la fabrication de l'alun, l'ébullition suffit pour précipiter l'oxyde ferrique contenu dans la liqueur, et que sa séparation d'avec l'alumine est ainsi rendue plus facile que celle du protoxyde, qui est, pour cette raison, beaucoup plus nuisible : l'oxyde ferrique forme toutefois, avec l'acide sulfurique et l'alcali, un alun d'une composition tout à fait analogue à celle de l'alun d'alumine, et qui, en raison de son isomorphisme avec ce dernier, pourrait cristalliser en toutes proportions avec lui.

Plusieurs autres bases se comportent comme l'oxyde ferrique; elles appartiennent toutes, comme ce dernier, aux bases faibles; il en est de même de plusieurs substances qui font office de bases avec des acides forts, et office d'acides avec des bases énergiques, et sont, pour cette raison, fréquemment comptées au nombre des acides. Tels sont la zircône, la thorine, l'oxyde de cérium, le deutoxyde d'étain, les acides titanique, tantalique et tellureux, et, sous un certain point de vue, les acides molybdique, wolframique et vanadique. Plusieurs combinaisons de ces oxydes avec des acides peuvent se dissoudre dans de l'eau froide, et en sont précipitées par l'ébullition à l'état d'oxydes ou de sels basiques.

Plusieurs des oxydes précipités de cette manière possèdent, après leur précipitation, des propriétés qu'ils n'offraient pas avant leur dissolution dans les acides et leur séparation d'avec ces derniers. Ils sont moins attaquables qu'auparavant : les uns sont devenus peu solubles, les autres insolubles dans les acides et ne se combinent pas immédiatement avec eux après la précipitation, lors même que ceux-ci sont employés à l'état concentré. On peut ranger dans ce nombre l'acide titanique, le deutoxyde d'étain et plusieurs autres. Cette manière d'être est, en quelque

sorte, analogue à celle de l'éther, qui, une fois séparé par l'ébullition d'un mélange contenant de l'acide sulfovinique, ne paraît pas se combiner immédiatement avec les acides pour former des sels. A.-G. V.

De la présure.

Par M. Deschamps, pharmacien à Avallon.

La présure que l'on emploie aux environs d'Avallon pour cailler le lait, se prépare par plusieurs procédés : on la fait le plus ordinairement avec la caillette du veau ; quelquefois, cependant, on se sert de la membrane muqueuse de l'estomac du cochon.

Si l'on cherche dans les ouvrages ce que c'est que la présure, on lit : on appelle ainsi la matière que l'on trouve dans la caillette des animaux ruminants ; ou bien, que la présure est ce qui sert à faire cailler le lait, comme la fleur d'artichaut et la liqueur acide qui vient du ventricule des veaux, chevreaux, etc., parce qu'elle presse, épaissit et caille le lait. M. Berzelius, dans sa chimie, sans retirer le nom de présure au fromage stomacal du veau, l'applique à la membrane muqueuse de l'estomac, et pense que cette membrane contient une matière particulière qui fait cailler le lait.

Cette divergence d'opinion, l'action remarquable de la présure, son activité attribuée par les uns à l'acide qu'elle contient, et par les autres à une matière particulière, m'engagèrent à faire une série d'expériences, tendant à trouver, s'il était possible, le principe actif de la présure.

Je préparai de la présure liquide avec de l'alcool à 27° c. et une caillette de veau : huit gouttes de cette présure suffisaient pour faire cailler un litre de lait.

De cette présure fut placée dans une cornue et distillée. Le produit fut recueilli dans un ballon refroidi par

un courant d'eau. Le distillé était peu acide, il avait l'odeur de la présure. Le résidu était louche et très-acide, son odeur était celle du fromage de gruyère cuit.

Je mis 750gr.,00 de lait dans trois vases : j'instillai dans le premier cinq gouttes du distillé ; dans le second cinq gouttes du résidu, et dans le troisième cinq gouttes du distillé et cinq gouttes du résidu : il ne se produisit rien.

J'exposai au soleil, dans le mois de juin, de la présure renfermée dans un flacon : elle devint louche et perdit son action sur le lait.

Je fis évaporer à siccité 30gr.,00 de présure sur de l'acide sulfurique, et j'obtins une présure très-active.

Dix-huit gouttes de présure, versées dans 125gr.,00 de lait bouillant, ne produisirent aucune action.

Je mêlai 15 gouttes de présure à 125gr.,00 de lait froid, je le portai vivement à l'ébullition, et le lait ne fut point altéré.

De la présure fut saturée avec de la magnésie calcinée, et trois gouttes coagulèrent 250gr.,00 de lait.

Je rendis de la présure alcaline avec une solution de bicarbonate de soude, je versai de ce liquide dans du lait, et le lait fut coagulé.

Je plaçai de la présure dans un matras, et je la chauffai au bain-marie : elle commença à perdre sa transparence à 45° c., et le trouble augmenta jusqu'à 60° c. Trois gouttes de présure chauffée à 45° c., et huit gouttes de présure chauffée à 50° c., firent cailler séparément 125gr.,00 de lait. La coagulation est plus lente avec la présure chauffée à 50° c. qu'avec la présure chauffée à 45° c. ; la lenteur de l'opération est indiquée par la crème qui se sépare. Une cuillerée à café de la présure chauffée à 60° c. ne fit rien éprouver à 125gr.,00 de lait.

Afin de connaître quelle est la partie de l'estomac du veau qui produit la présure, je disséquai la membrane muqueuse d'une caillette, et je plaçai la membrane sé-

reuse unie à la membrane musculeuse, dans 300gr. d'alcool à 27° c.; après une macération de trois mois, je mêlai, sans qu'il y eût de résultat, 20gr.,00 de cette liqueur à 125gr.,00 de lait. Le fromage fut, sans être divisé, enveloppé dans un linge et placé dans 300gr.,00 d'alcool à 27° c. Après un mois de macération, la liqueur n'était qu'une faible présure. La membrane muqueuse fut placée dans 130gr.,00 d'alcool à 27° c. Après un mois de macération, le liquide agissait comme une faible présure, car il fallait plus de 20 gouttes pour faire cailler un litre de lait. Je mis dans le flacon un peu de chlorure sodique, et j'obtins une présure active : une goutte coagulait 170gr.,00 de lait.

La membrane muqueuse d'un estomac de veau, qui avait été mise en macération dans 375gr.,00 d'alcool à 27° c., et qui avait produit une faible présure, fut retirée du flacon après un mois de macération, fut lavée et placée dans un flacon avec de l'alcool à 27° c., et 6gr.,00 de sel : le lendemain, trois gouttes coagulèrent 250gr.,00 de lait.

La membrane muqueuse de l'estomac d'un veau fut épuisée (1) par des macérations alcooliques et aqueuses. Les premières furent faites avec 800gr.,00 d'alcool à 27° c., et durèrent sept mois. Les secondes furent continuées avec 8000gr.,00 d'eau, et ne durèrent que douze heures chacune. Après ce temps, la membrane muqueuse fut séchée; elle ne rougissait plus le papier bleu de tournesol, quand on pressait celui-ci sur la surface interne et humide de la membrane. Une partie de cette membrane sèche fut placée dans 1800 parties de lait non écrémé, et la température du lait fut élevée jusqu'à 50° c. : à 45° la coagulation était complète. La membrane fut séparée, lavée, séchée et pesée; la perte était nulle. Cette membrane fut remise dans une quantité de lait égale à la première, le lait fut chauffé jusqu'à 50° c.; et comme cela devait être, il n'y eut aucune action.

---

(1) Cette expérience diffère peu de celle de M. Berzelius.

Du lait bouillant ne fut point altéré, quand je jetai dedans de la membrane muqueuse épuisée.

Après avoir reconnu que le principe actif de la présure était produit par la membrane muqueuse de l'estomac, j'ai dû rechercher encore si une autre partie du tube digestif ne le contenait pas, et si cette matière était particulière aux mammifères. Il résulte de ces recherches, que cette matière n'est pas contenue dans les autres parties du tube digestif (1); qu'elle n'existe ni dans le jabot, ni dans le ventricule succenturié des gallinacés, mais qu'elle existe dans la membrane muqueuse du gésier de ces animaux, etc.; qu'elle est propre à l'estomac de tous les animaux (2), et que ses fonctions sont essentielles à la digestion, car elle favorise la chymification.

La présure liquide est légèrement ambrée, quand elle a été préparée avec une caillette de veau et de l'acool à 27° c. Son odeur est butyreuse, son action sur les papiers réactifs est acide. Lorsqu'on la sature, elle devient louche et dégage de l'ammoniaque. Si après avoir saturé la présure avec de l'ammoniaque étendue on la filtre, on obtient un liquide transparent qui a l'odeur de la présure, mais qui n'a plus d'action sur le lait; car six cuillerées à café ne font rien éprouver à 125gr.,00 de lait. Si on abandonne la liqueur filtrée dans un flacon bouché, il se dépose sur les parois du flacon, de petits grains cristallins qui sont composés de phosphate de chaux et de phosphaste ammoniaco-magnésien. La liqueur filtrée fut acidulée avec de l'acide tartrique, introduite dans une cornue, et distillée pour obtenir 500gr.,00 de produit. Ces 500gr.,00 furent saturés avec de l'ammoniaque, et distillés pour avoir 250gr.,00.

(1) J'ai cependant remarqué l'action de cette matière avec la portion du duodenum qui précède le canal cholédoque; mais cette action provenait évidemment de ce que le duodenum avait été coupé trop près du pylore.

(2) Je ne généralise que par induction.

Le résidu était neutre; il fut additionné d'acide tartrique, et la distillation fut continuée. Ces deux produits furent saturés avec de la potasse, et évaporés; ils contenaient, le premier de l'acide caprique, et le second de l'acide caproïque et de l'acide butyrique. Dans une autre expérience, la première distillation fut continuée de manière à avoir une plus grande quantité de liqueur, et le premier produit de la distillation contenait les acides caprique et caproïque, et le second l'acide butyrique.

La présure contient :

De l'acide chlorhydrique en assez grande quantité,
—— butyrique,
—— caproïque,
—— caprique,
—— lactique,
Du chlorure ammonique,
—— sodique, indépendant de celui qui est ajouté; le chlorure ajouté augmente la sécrétion du chlorure ammonique.
De la magnésie, non à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien,
De la soude, probablement avec la magnésie, à l'état de lactate,
Des traces de sulfate,
Du phosphate de chaux,
Et une matière particulière, que je nomme chymosine, de χυμὸς chyme, χύμωσις chymification.

Pour obtenir la chymosine brute, on verse un petit excès d'ammoniaque dans de la présure. On filtre, on lave, et on fait sécher le précipité. La chymosine sèche ressemble à de la gomme ou à de l'émulsine. Hydratée ou sèche, elle est insoluble dans l'eau; son insolubilité est si grande, qu'on peut même, après une immersion de plusieurs heures, la pulvériser sous ce liquide; mais elle est soluble dans l'eau acidulée. Ce soluté jouit de la propriété de faire cailler le lait. De l'hydrolé chlorhydrique de chymosine fut précipité par l'ammoniaque, acidulé avec de l'acide chlorhydrique, puis saturé avec de l'ammoniaque jusqu'à ce que le liquide commençât à devenir louche, et malgré ces opérations successives, ce soluté fit encore cailler du lait.

Ce soluté n'est pas aussi énergique que la présure, c'est-à-dire que la quantité de chymosine extraite d'une quantité donnée de présure ne peut pas reproduire une semblable quantité de présure. Son action prouve seulement que cette propriété n'est pas éteinte dans la chymosine isolée.

L'eau acidulée avec de l'acide sulfurique, etc., sépare de la chymosine le phosphate qui se précipite avec elle.

Le soluté de chymosine est précipité par tous les alcalis, les carbonates potassique, sodique et ammonique, et par le tannin.

L'acide iodique est décomposé, et de l'iode est mis à nu quand on le verse dans ce soluté.

La chymosine brûle avec flamme et laisse un charbon brillant.

Je crois pouvoir conclure de ce qui précède :

Que le nom de présure convient à la membrane muqueuse de l'estomac;

Que l'on peut concentrer la présure sans l'altérer;

Que la présure n'agit pas sur le lait à l'aide de l'acide qu'elle contient, parce qu'elle agit encore après sa saturation, parce que la chaleur des rayons solaires et une température de 60° c. la privent de cette propriété, et parce que la chaleur produit sur la membrane muqueuse une action semblable à celle qu'elle produit sur la présure;

Que la chymosine est le principe actif de la présure;

Que l'action de la chymosine isolée ne peut être attribuée à l'acide employé pour la dissoudre;

Que la chymosine n'est sécrétée que par la membrane muqueuse de l'estomac;

Que le fromage stomacal ne fait les fonctions de présure que parce qu'il est imprégné de chymosine;

Que la quantité de chymosine nécessaire pour faire cailler 1000gr.,00 de lait est excessivement faible, puisqu'on peut les faire cailler avec huit gouttes de présure

liquide, et puisqu'une partie de la membrane muqueuse de l'estomac d'un veau, parfaitement épuisée, fait, à l'aide de 45° c. de température, cailler 1800 grammes de lait;

Que l'acidité de la présure favorise son action;

Qu'une température de 20 à 25° c. est très-favorable à l'action de la présure;

Que le chlorure sodique agit comme stimulant sur la membrane muqueuse de l'estomac, et que cette action augmente la sécrétion de la chymosine;

Que l'action de la chymosine ne peut encore être expliquée; et qu'en disant que la matière caséeuse éprouve un changement isomérique par l'action de la présure, ou que l'action se passe en vertu de la force catalytique, ce n'est, sans rendre compte des phénomènes, qu'employer des expressions qui reposent l'esprit.

J'ai donné le nom de chymosine à la matière sécrétée par la membrane muqueuse de l'estomac, parce que ce nom rappelle seulement la chymification ou la première partie de la digestion; tandis que le mot *pépsine* rappelle au contraire la digestion tout entière, c'est-à-dire la chymification et la chylification; et parce que nous voyons les aliments se transformer en chyme, tandis que nous ne pouvons saisir le passage du chyme en chyle.

S'il est permis d'appliquer aux organes des animaux vivants des observations faites sur ces mêmes organes après la mort d'un animal, il sera facile d'expliquer autrement qu'on ne le fait, quelques parties des phénomènes de la digestion.

Lorsque l'animal introduit dans sa bouche des matières nutritives, l'appareil digestif est excité, la salive suinte, se mêle pendant la mastication aux matières alimentaires et les rend alcalines. La mastication achevée, ces matières pénètrent dans l'estomac, rencontrent du suc gastrique, qui transforme la soude libre de la salive en chlorure sodique. Ce chlorure agit comme excitant de la membrane mu-

queuse et augmente la sécrétion de la chymosine, qui trouve un dissolvant dans l'excès d'acide chlorhydrique que contient le suc gastrique. Les matières entassées dans l'estomac, sont agitées par les mouvements de cet organe, pénétrées de suc gastrique, et transformées insensiblement en chyme, sous l'influence de la température, de la chymosine et de son dissolvant. Cette opération terminée, le chyme franchit le pylore, et se mêle dans le duodenum au suc pancréatique et au suc biliaire, qui nécessairement modifient la matière chymeuse, avant de l'offrir aux vaisseaux chyleux. Si une affection morbide changeait la nature chimique de la sécrétion de la membrane muqueuse de l'estomac, la chymosine n'aurait aucune action; car elle ne rencontrerait, si elle était sécrétée, qu'un liquide capable de la précipiter, et la digestion ne pourrait s'opérer convenablement. Si au contraire l'acidité du suc gastrique était trop grande, ce liquide aurait une trop forte action sur la membrane muqueuse, et l'animal serait fatigué, etc.

Cette théorie ne rend pas compte, il est vrai, de tous les phénomènes de la nutrition; mais elle explique d'une manière plus probable l'influence de la salive dans la digestion; car il me paraît impossible d'admettre en principe, que la soude libre de la salive agit comme dissolvant des matières nutritives; puisque pour l'homme, par exemple, les aliments ne restent que peu de temps dans la bouche, et parviennent sans station dans l'estomac, où ils rencontrent de l'acide chlorhydrique en excès, qui ne lui permet pas de rester libre. Pour les animaux qui, comme les ruminants, ont plusieurs cavités où les aliments stationnent, cette manière de voir serait plus facile à soutenir; mais on conçoit aisément que les matières nutritives de ces animaux étant difficiles à digérer, il était nécessaire de retarder leur entrée dans l'estomac, et qu'il fallait encore qu'elles fussent bien divisées et bien ra-

mollies, afin d'offrir à cet organe des matières faciles à transformer en chyme, et que ces macérations ne suffiraient pas pour soutenir le système dissolvant, quand bien même on s'appuierait de la solution de l'albumine végétale, car cette solution s'obtient, dans les expériences de laboratoire, sans la présence d'un alcali.

Dans les gallinacés, etc., les matières nutritives restent très-longtemps dans le jabot, stationnent encore, avant de pénétrer dans le gésier, dans le ventricule succenturié, et ne rencontrent dans ce trajet qu'un liquide acide.

Cette théorie, qui est corroborée par l'emploi du sel marin dans la confection de nos aliments, par son action digestive bien établie, et par la présence de l'acide chlorhydrique et du chlorure sodique dans tous les estomacs; explique encore d'une manière indirecte l'action du bicarbonate sodique dans les digestions pénibles; car ce sel agit par son acide, par sa base, et par le chlorure sodique qui se forme, et non par son action dissolvante, car elle n'est pas plus probable que l'action dissolvante de la salive dans la mastication.

Examen d'un calcul intestinal de cheval.

Par M. J. Girardin.

(Lu à l'Académie royale des Sciences de Rouen le 6 mars 1840.)

EXTRAIT.

Dans le courant de 1839, un meunier de Varengeville perdit successivement cinq chevaux sans causes apparentes. On trouva dans les intestins de ces animaux des calculs volumineux et en très-grand nombre; c'est à leur présence qu'il faut sans aucun doute rapporter la mort des chevaux.

M. Arsène Maille, naturaliste fort distingué et dont les sciences déplorent la perte toute récente, ayant recueilli plusieurs des calculs, s'empressa de m'en remettre un, en me priant d'en faire l'analyse. Ce calcul avait été expulsé naturellement par le cheval un peu avant sa mort. Mon honorable ami m'apprit, en même temps, que le meunier avait l'habitude, comme tous ses confrères, de nourrir ses chevaux avec du son, au moins en grande partie, et il me demandait si ce régime n'était pas sans quelque influence sur la production des calculs trouvés en si grand nombre dans le corps de ces animaux.

Je me rappelai aussitôt une note intéressante publiée en 1831 par M. Lassaigne dans le *Journal de Chimie médicale* (t. 7, p. 376), note dans laquelle ce chimiste émet l'opinion que l'usage du son et des recoupes, données aux mulets de l'Alsace, est la cause prédisposante des concrétions intestinales qui amènent la mort de beaucoup de ces animaux. M. Lassaigne appuie son opinion : 1° sur la nature chimique de ces concrétions, qui sont presque toutes formées de phosphate ammoniaco-magnésien ; 2° sur les expériences de M. Théodore de Saussure, qui démontrent que les phosphates sont bien plus abondants dans les semences des céréales que dans la paille et le foin. En effet, d'après l'analyse comparative de la paille et des grains de froment, faite par le chimiste genevois, on voit que tandis que la première ne renferme que 11 pour cent de phosphates alcalins et terreux, les seconds en contiennent 76,5 pour cent. (*Recherches sur la végétation.*)

Il était nécessaire de corroborer l'opinion de M. Lassaigne par de nouveaux faits ; et comme l'observation recueillie par M. Arsène Maille ne laissait aucun doute sur la nature du régime auquel avaient été soumis les chevaux du meunier de Varengeville, j'ai cru devoir procéder à l'analyse du calcul qui m'avait été remis.

Ce calcul est triangulaire, à bords mousses et arrondis,

et sa forme irrégulière, ainsi que l'usure de ses faces et de ses arêtes, indiquent assez qu'il n'était pas seul dans les intestins du cheval. Son volume est celui d'une grosse pomme. Il a été cassé en deux, et dans son centre il a offert un noyau plus gros qu'une aveline, de même apparence et de même couleur que le reste du calcul. Ce noyau offre dans son intérieur un petit fragment aplati, blanc et cristallin de carbonate de chaux. Tel qu'il m'a été remis, il pèse 311 grammes. Il devait peser davantage, car il était ébréché en plusieurs endroits.

A l'extérieur, il a une couleur d'un blond foncé ; sa surface est très-lisse. A l'intérieur, il a une texture cristalline et une couleur d'un jaune brun. On n'y aperçoit point de couches concentriques. Les lamelles cristallines sont toutes disposées en rayons divergents du centre à la circonférence.

Il est assez tendre ; le couteau l'entame. Sa poussière est d'un jaune isabelle.

Sa densité est de 1,741.

Réduit en poudre fine et exposé à une chaleur de 100°, il exhale d'abondantes vapeurs ammoniacales ; même à la température de + 40°, il abandonne de l'eau et de l'ammoniaque, et se décolore complétement. Ce dégagement d'ammoniaque provient de ce qu'aux plus basses températures, le phosphate ammoniaco-magnésien que le calcul renferme se décompose et perd la plus grande partie de sa base volatile, comme je m'en suis assuré directement en opérant sur du sel pur préparé à dessein. Ce fait intéressant n'avait pas encore été indiqué. Il est commun à tous les autres sels ammoniacaux ; aussi devra-t-on y avoir égard quand il s'agira de déterminer leur proportion d'eau d'interposition et de cristallisation.

Soumis à l'analyse ce calcul m'a offert la composition suivante :

Eau d'interposition	14,00
Phosphate ammoniaco-magnésien	45,00
Phosphate de chaux	19,00
Matière animale coagulée, insoluble dans les acides et dans l'eau	0,80
Matières solubles dans l'eau, consistant en albuminate de soude, sel marin, sulfates alcalins, sels de chaux et de magnésie	6,60
Matières extractives solubles dans l'alcool, avec sel marin, sels de magnésie et matière grasse	4,00
Matière grasse soluble dans l'éther	7,00
Perte	0,60
	100,00

La composition chimique de ce calcul intestinal indique assez la cause de sa formation ; celle-ci réside bien certainement dans la nature des aliments donnés aux chevaux du meunier de Varengeville. La conséquence de cette observation pour la pratique, c'est qu'il faut éviter de nourrir exclusivement les animaux avec du son et des recoupes, et en général avec les diverses substances qui renferment une grande proportion de phosphates terreux.

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES.

Par M. Félix Boudet.

Recherches chimiques sur la teinture par M. Chevreul. *De la matière grasse de la laine, et théorie du désuintage.*

En traitant la laine par l'alcool bouillant M. Chevreul en a isolé deux principes immédiats correspondant par leur différence de fluidité à la stéarine et à l'oléine, et qu'il a désignés sous les noms de *stéarérine* (suif de la laine) et de *élaiérine* (huile de laine). Ces deux matières se distinguent essentiellement de la stéarine et de l'oléine par plusieurs de leurs propriétés, et notamment par celle de ne pouvoir être saponifiées, mais d'être seulement émulsion-

nées au moyen des alcalis. La stéarérine n'est parfaitement liquide qu'à 60°, tandis que l'élaiérine l'est encore à 15°; toutes deux sont sans action sur les réactifs colorés. 100 parties d'alcool à 0,805 et à la température de 150° dissolvent 1 partie seulement de stéarérine et 7 parties d'élaiérine. C'est sur cette différence de solubilité qu'est surtout fondé le procédé de séparation de ces deux principes. Ils ne contiennent ni azote, ni soufre, et paraissent simplement formés de carbone, d'hydrogène et probablement d'oxygène.

En traitant successivement de la laine de mérinos par l'eau distillée froide et par l'alcool, M. Chevreul en a retiré les matières suivantes, qui toutes, comme la laine elle-même, ont été séchées à la température de 100°.

Matière terreuse qui s'est déposée de l'eau distillée dans laquelle on a lavé la laine	26,06
Suint dissous par l'eau distillée froide	32,74
Matière grasse formée de stéarérine et d'élaiérine	8,57
Matière terreuse fixée à la laine par la matière grasse	1,40
Laine dégraissée par l'alcool	31,23
	100,00

Par incinération la laine bien désuintée et soumise aux procédés de division et de ventilation, a donné 3 à 5 millièmes de cendres généralement formées de phosphate de chaux et de magnésie, de sulfate de chaux, de chaux, de peroxyde de fer, de silice et quelquefois de peroxyde de manganèse.

La laine épuisée par l'alcool, examinée au microscope, comparativement à la laine de même origine encore pourvue de sa matière grasse, en diffère beaucoup; elle présente des brins cylindroïdes, dont les arêtes ne sont pas nettes, mais chargées de petites masses grumelées; tandis que la seconde présente des filaments cylindroïdes à stries transversales, dont les arêtes sont d'une grande netteté.

La première est réduite à une substance filamenteuse

qui constitue la laine proprement dite; cependant elle retient encore un principe immédiat particulier qui n'a pas été isolé, mais qui renferme tout le soufre dont l'existence a été constatée dans la laine, c'est-à-dire environ 2 pour cent.

M. Chevreul est parvenu à désulfurer en grande partie la laine, en lui fesant subir successivement 28 macérations de 48 heures, dans un lait de chaux très-léger, et 28 traitements par l'acide hydrochlorique.

La laine ainsi désoufrée ne se colore plus notablement par les corps métalliques qui colorent fortement la laine ordinaire; sa ténacité est d'ailleurs très-affaiblie.

On sait que le désuintage de la laine se pratique en grand en traitant, à une température de 60 à 75° toutes les variétés de laine du commerce, par une eau rendue alcaline au moyen de l'urine ammoniacale, ou du sous-carbonate de soude, ou du savon, et à laquelle on ajoute souvent un lait argilo-calcaire. Après 10 ou 15 minutes la laine est lavée vivement dans des paniers ou vaisseaux de cuivre percés de trous, et placés dans un cours d'eau. Se fondant sur les résultats de ses expériences, M. Chevreul donne facilement la théorie du désuintage.

L'eau pure suffirait, dit-il, pour dépouiller la laine du suint soluble, que Vauquelin considérait comme un savon de potasse; mais l'alcali est nécessaire pour émulsionner les matières grasses, et le lait argileux sert à donner à cette émulsion une stabilité qui permet de dégraisser complétement, ou à très-peu près, la laine par des lavages subséquents.

La laine épuisée par l'eau pure retient encore 20, 8 pour cent de matière grasse; après le désuintage par l'eau alcaline elle en cède à peine 0,03 à l'alcool.

M. Chevreul termine le mémoire dont nous venons de présenter un aperçu, en fesant ressortir les conséquences de ses recherches, sous le double point de vue de l'indus-

trie et de la physiologie. Il signale la correspondance de fusibilité qui existe entre les graisses de la laine et celles du tissu cutané, et insiste sur la présence du soufre dans le composé encore inconnu qui se trouve intimement uni à la partie filamenteuse de la laine; il fait remarquer que sous l'influence de la chaleur, des alcalis et de plusieurs métaux, ce soufre abandonne la laine, et de latent qu'il était, devient sensible, tandis qu'il conserve son état latent des années entières, dans la laine plongée au milieu de l'eau distillée.

Il semblerait, ajoute-t-il en terminant, à considérer l'état latent du soufre dans l'albumine et dans la laine, que l'opinion de Hatchett, qui regarde cette dernière matière comme de l'albumine coagulée, ne serait pas dénuée de vraisemblance. (*Extrait des comptes-rendus de l'Institut.*)

Mémoires sur la conservation des bois par M. A. Boucherie.

L'auteur a eu pour but dans ses recherches, 1° d'assurer la conservation des bois en les plaçant dans des conditions qui leur permissent de résister à la pluie, aux effets destructeurs des agents atmosphériques, et aux attaques des insectes.

2° De leur donner, d'une manière durable, quand leur emploi l'exige, une élasticité égale ou même supérieure à celle qu'ils avaient à leur état frais.

3° De les empêcher de jouer, une fois mis en œuvre.

4° De diminuer l'inflammabilité et la combustibilité des bois de construction.

5° De teindre en masse les bois destinés à l'ébénisterie. Le procédé à l'aide duquel il fait pénétrer jusque dans les parties les plus intimes du bois, les matières diverses qui ont pour objet de lui communiquer les propriétés que l'on recherche, consiste dans l'emploi de la force vitale des

végétaux, force qui persiste quelque temps encore après qu'ils ont été séparés des racines, et dont l'auteur a eu le premier l'idée de faire une force industrielle.

L'opération peut s'exécuter sur des arbres encore debout. En effet, en pratiquant la section transversale au moyen de laquelle leurs vaisseaux séveux sont mis en rapport avec la dissolution qu'on veut leur faire absorber, on peut, sur deux points opposés, ménager assez de bois pour que le tronc conserve encore sa position verticale. Cette manière d'opérer diminue les frais, rend l'imprégnation plus facile, et doit être préférée à toute autre, quand les circonstances le permettent. Dès que l'arbre a été abattu, la force aspiratrice diminue sans cesse, mais après deux jours elle suffit encore pour l'imprégnation. La pénétration n'est jamais complète dans les végétaux ligneux. Dans les bois blancs c'est le tube central, dans les bois durs c'est le cœur qui résiste le plus.

Pour le choix des substances propres à la conservation des bois, M. Boucherie s'est guidé d'après ce principe, que toutes les altérations que les bois peuvent éprouver dépendent des matières solubles qu'ils renferment; et dès lors il a eu pour but de trouver des agents chimiques capables de convertir ces matières en composés insolubles. Le pyrolignite de fer brut lui a paru réunir toutes les conditions désirables, et ses prévisions ont été confirmées par le résultat de ses expériences.

Relativement à la flexibilité et à l'élasticité que la marine surtout, recherche dans les bois, comme garantie de leur service et de leur durée, l'auteur les attribue particulièrement à la proportion d'humidité qu'ils retiennent, et réussit à leur conserver cette humidité en les imprégnant d'eaux mères des salines, qui sont essentiellement formées de chlorures déliquescents; il y ajoute d'ailleurs un cinquième de pyroliguite brut de fer. Ces mêmes chlorures, répandus dans le tissu du bois, diminuent singulièrement

son inflammabilité, et même rendent très-difficile la combustion de son charbon, et préviennent en quelque sorte, s'il faut en croire M. Boucherie, la possibilité des incendies.

Enfin, il produit la coloration des bois en leur fesant absorber successivement des corps dont la décomposition réciproque peut déterminer la formation d'un troisième corps coloré. C'est ainsi qu'il leur donne la couleur bleue, en les pénétrant successivement d'un sel de fer et de prussiate de potasse. (*Comptes-rendus de l'Institut. Extrait.*)

Recherches sur la composition de l'acide phosphorique cristallisé, par M. Péligot.

On sait que d'après M. Graham l'acide phosphorique peut se combiner avec l'eau, en trois proportions différentes et former un phosphate d'eau (Pho^5, HO), un biphosphate ($Pho^5 + 2HO$), et un triphosphate ($Pho^5 + 3HO$). Mais l'existence de ces combinaisons a été jusqu'ici hypothétique, sauf la première, qui paraît être l'acide phosphorique vitreux. L'analyse de l'acide phosphorique cristallisé n'a jamais été tentée, ou du moins publiée. M. Péligot a cherché à remplir cette lacune dans l'histoire de l'acide phosphorique, en analysant des cristaux qui s'étaient formés à la longue et spontanément, dans des flacons remplis d'acide phosphorique sirupeux. L'un de ces flacons présentait deux couches cristallines très-distinctes. Les cristaux supérieurs étaient transparents et durs, les cristaux inférieurs étaient mous et rappelaient l'aspect du sucre de miel.

Ces cristaux, recueillis séparément, ont été desséchés, dans le vide sec, sur des plaques de porcelaine absorbante; le dosage de l'eau a été fait en les calcinant avec l'oxyde de plomb.

D'après les analyses de M. Péligot les cristaux supé-

rieurs contiennent 27 à 28 pour cent d'eau, et les cristaux inférieurs 22 à 23.

L'excessive avidité de ces cristaux pour l'eau rend très-difficile une analyse précise; toutefois, si l'on considère, avec M. Péligot, que, d'après la théorie, l'hydrate d'acide phosphorique à 3 équivallents doit contenir 27,4 d'eau pour cent, tandis que le bihydrate doit en renfermer 20,1, il paraîtra probable que les cristaux examinés n'étaient autre chose que ces deux hydrates. Leurs propriétés justifient d'ailleurs cette opinion, car l'acide le plus hydraté, saturé par l'ammoniaque, précipitait en jaune le nitrate d'argent; le second au contraire précipitait en blanc le même réactif.

(*Comptes rendus de l'Institut. Extrait.*)

Moyen de reconnaître la sophistication des huiles essentielles par l'alcool, à l'aide du chlorure de calcium, par M. Borsarelli.

L'auteur se sert d'un petit tube cylindrique de 3 centimètres environ de diamètre, de 12 centimètres de hauteur, et fermé par une extrémité. Il le remplit d'huile, aux deux tiers, et y introduit de petits morceaux de chlorure de calcium, bien secs et tout à fait exempts de poussière; il bouche alors l'ouverture du tube, le chauffe pendant 4 à 5 minutes, au bain-marie, à la température de 100°, en ayant soin d'agiter de temps en temps, et le laisse ensuite lentement refroidir.

Si l'huile essentielle contient une proportion notable d'alcool, le chlorure se dissout entièrement et forme une couche de liquide qui occupe la partie inférieure du tube, tandis que l'huile essentielle se rassemble au-dessus. L'essence ner enferme-t-elle qu'une très-petite proportion d'alcool, les morceaux de chlorure calcique s'effleurissent, perdent leur forme et se réunissent au fond du tube en une masse blanche et adhérente. Enfin, lorsqu'elle est

tout à fait pure, les morceaux de chlorure n'éprouvent aucun changement même dans leurs formes.

Il est bon de faire observer que lorsqu'on veut essayer une huile essentielle, on doit employer le chlorure de calcium en très-faible quantité d'abord, et en ajouter graduellement de nouvelles fractions, de peur que si la proportion d'alcool est très-petite, elle ne soit absorbée par le chlorure, sans le modifier sensiblement, et sans qu'on puisse constater son existence. Dans tous les cas il est facile de déterminer les proportions d'un mélange d'alcool et d'huile essentielle, en comparant son poids ou son volume avec celui de l'huile pure qui surnage la solution alcoolique du chlorure, lorsque l'opération est terminée.

Le même procédé, ajoute l'auteur, peut également être mis en usage pour reconnaître la quantité d'alcool que contient l'éther, si l'on a soin toutefois d'employer un tube plus long et de ne pas le boucher exactement.

(*Revue scientifique et industrielle*. Extrait.)

Analyse de l'eau minérale d'Auctoville (Calvados) par M. Quévenne.

Cette eau offre une saveur ferrugineuse prononcée, elle n'est point mousseuse, mais elle rougit sensiblement le tournesol et contient par litre 0 lit. ,021 de gaz d'acide carbonique. C'est à la faveur de cet acide que la plus grande partie du fer qu'elle renferme s'y trouve dissoute à l'état de carbonate de protoxyde.

Un litre de cette eau évaporée à sec donne 180 milligrammes de résidu qui se réduisent à 160 lorsqu'on le calcine.

Soumis à l'analyse, ce résidu a donné les résultats suivants :

Sulfate de chaux.	0,037
Chlorure de magnésium. . . . . ——— de sodium. . . . . ——— de calcium.	0,035
Une trace de carbonate de soude.	»
Carbonate de chaux.	0,020
Peroxyde de fer accompagné d'une trace à peine sensible de manganèse.	0,014
Silice.	0,050
Matières organiques, azotées et eau de cristallisation des sels.	0,020
Phosphate de chaux, alumine et perte. . . .	0,004
Total.	0,180 milligram.

(*Journal l'Expérience.* Extrait.)

PROGRAMME

Des prix proposés par la Société de Pharmacie de Paris,

PRIX SUR LE SEIGLE ERGOTÉ.

Le seigle ergoté est une substance qui n'est point encore parfaitement définie, comme production naturelle. On la considéra d'abord comme une simple altération morbide du grain lui même. M. Decandolle, avec la plupart des naturalistes, admet que c'est un champignon du genre *sclerotium*, et le désigne sous le nom de *sclerotium clavus ;* une troisième opinion, qui est en quelque sorte intermédiaire entre les deux précédentes, a été émise par M. Léveillé. Elle consiste à considérer l'ergot de seigle comme le grain modifié par la présence d'un champignon parasite, qui se développe à la partie supérieure de l'ovaire aux premiers instants de son existence ; il lui donne le nom de *sphacelia segetum*.

Sous le point de vue de la thérapeutique et de la toxicologie, les propriétés du seigle ergoté, après avoir été assez

longuement controversées, paraissent incontestables; aujourd'hui tous les praticiens s'accordent à reconnaître l'influence qu'il exerce sur l'utérus et les bons effets qu'on peut en retirer dans les accouchements laborieux.

Ses effets toxiques ont été mis hors de doute par les expériences faites par Teissier sur les porcs et sur les oiseaux de basse-cour, et ne sont malheureusement que trop constatés dans les pays où cette production est abondante, comme la Sologne, le Forez et plusieurs contrées de l'Allemagne.

La chimie ne nous a fourni jusqu'ici que des données incomplètes sur sa composition, et n'a jeté que peu de lumière sur cette singulière substance.

Cependant plusieurs travaux ont été entrepris sur ce sujet; nous devons à Vauquelin une analyse qui date de 1817 (*Journal de Pharmacie*, t. III, p. 163); elle n'indique aucun principe particulier auquel on puisse rapporter les propriétés du seigle ergoté; un travail plus récent et plus étendu de Viggers (*Journal de Pharmacie*, t. XVIII, p. 525), signale parmi plusieurs autres produits deux matières grasses particulières, un sucre cristallisable, une substance pour laquelle l'auteur propose le nom d'ergotine, et à laquelle il croit pouvoir rapporter les effets de l'ergot lui-même. Cette matière, dont l'analyse n'a pas été faite, et dont la place ne peut être fixée parmi les produits organiques, est-elle bien un principe immédiat, ne renferme-t-elle aucune autre substance à l'état de combinaison ou de mélanges? c'est ce dont il est très-permis de douter. En effet, cette substance n'est pas cristallisée, elle se présente sous forme de poudre analogue au rouge cinchonique, insoluble dans l'eau comme dans l'éther, dépourvue d'acidité et d'alcalinité, ne formant pas de combinaisons définies. Si, comme on serait disposé à le penser, cette substance est complexe, quel est parmi

ces composants celui qu'on devra considérer comme la matière active? L'on voit donc combien il serait intéressant de faire sur ce sujet de nouvelles recherches.

Il serait à désirer que les concurrents ne se bornassent pas à examiner isolément les divers produits qu'ils pourront obtenir, mais qu'ils étudiassent aussi les réactions que ces produits peuvent exercer les uns sur les autres.

L'on sait en effet, aujourd'hui, que les propriétés les plus remarquables de certaines productions organiques ne peuvent être attribuées exclusivement à aucun des principes immédiats qu'elles renferment, mais proviennent de réactions secondaires; ainsi, l'on chercherait en vain parmi les produits qui *existent* dans les amandes amères l'acide hydrocyanique, et cette huile essentielle, si remarquable, auxquels on doit rapporter les propriétés toxiques de ces semences; de même les produits retirés de la moutarde grise n'ont rien qui rappelle la substance à odeur si vive, si pénétrante, qui est la cause unique de son action irritante.

Il est probable, en outre, que ce ne sont pas seulement certaines huiles essentielles qui peuvent ainsi se développer par réaction, et qu'il doit en être de même pour beaucoup de produits actifs fournis par les êtres organisés.

Si l'on voulait donner à cet aperçu toute l'étendue et toute la généralité dont il est susceptible, il y aurait encore à étudier l'effet de ces réactions, jusque dans le tube digestif, où affluent en si grande abondance des produits albumineux, peu étudiés il est vrai, mais qui paraissent avoir tant d'analogie avec le ferment, avec l'émulsine, la myrosine, qui sont jusqu'à présent les agents principaux des réactions que nous signalons.

Toutefois la Société de Pharmacie n'impose pas aux concurrents l'obligation de se renfermer, à cet égard, dans les indications du programme. Désirant surtout éclaircir

l'histoire chimique, encore incomplète du seigle ergoté, elle propose un prix de mille francs pour l'auteur du meilleur travail sur cette substance, qui aura fait connaître et aura étudié d'une manière satisfaisante son principe actif.

PRIX SUR LA DIGITALE POURPRÉE.

La digitale pourprée étant un des médicaments héroïques dont la médecine se glorifie, l'on peut s'étonner que nous soyons encore dans l'ignorance sur sa composition chimique. Des chimistes habiles s'en sont occupés, sans que jusqu'à présent leurs travaux aient donné des résultats satisfaisants. Cette circonstance témoigne de la difficulté que présente l'analyse de cette plante; son utilité est cependant si positive, que la Société de Pharmacie n'hésite pas à appeler encore une fois sur elle l'attention des chimistes et des pharmaciens. Il y a certainement dans la digitale un ou plusieurs principes auxquels cette plante doit son action spéciale sur la circulation. On a recherché ce principe actif par les méthodes ordinaires, dans la supposition qu'il pouvait appartenir à la classe des alcalis végétaux, des acides, ou des matières neutres cristallisées; aujourd'hui, il s'agit de se créer des voies nouvelles, et de poursuivre avec persévérance un corps qui a résisté si obstinément aux investigations de la chimie. La tâche est difficile, mais le mérite de la découverte n'en sera que plus relevé.

La Société de Pharmacie décernera une médaille d'or, de la valeur de mille francs, à l'auteur du mémoire qui donnera le moyen d'isoler le principe actif de la digitale, et qui fera connaître sa nature chimique et ses propriétés.

Les Mémoires, écrits en français ou en latin, seront envoyés francs de port à M. Soubeiran, secrétaire de la

Société de Pharmacie, rue de l'Arbalète, à Paris, avant le 1er août 1841.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL
de la séance de la Société de Pharmacie de Paris, du 6 mai 1840.

Présidence de M. Soubeiran.

La Société reçoit le numéro d'avril du Journal de Pharmacie, le Journal des Connaissances Nécessaires, les Archives de Pharmacie de Brandes, les Annales de Pharmacie de Liebig, un Mémoire sur l'Assainissement de la ville de Lyon, par M. Parisel, M. Bussy rapporteur; l'Analyse des Eaux Minérales de Chatel Guyon par M. Jules Barses, M. F. Boudet rapporteur; l'Analyse de l'Eau Minérale d'Auctoville, par M. Quévenne.

M. Poumarède adresse la note suivante :

« 1° La pectine est un tissu organisé. 2° Le tissu cellulaire primitif des plantes n'est autre chose que cette pectine. 3° Ce même tissu cellulaire primitif ne change pas de nature en vieillissant, ou en devenant plus solide. Je veux dire par là, qu'à l'aide d'un procédé simple, que je décrirai dans mon mémoire, j'ai pénétré le tissu compacte de certaines parties de diverses plantes, telles que les racines de betterave, de gentiane, de polygala, de carotte, la sciure de bois et plusieurs fruits du genre cucumis. J'ai dissous ce tissu et obtenu ainsi un principe qui jouit de toutes les propriétés de la pectine. 4° La matière colorante qui accompagne souvent cette pectine lui est toujours étrangère et peut en être isolée. 5° Enfin l'acide pectique ne préexiste jamais dans les plantes, comme quelques personnes l'ont annoncé; il n'est qu'un produit de réaction. »

M. Frémy sollicite le titre d'associé libre de la Société de Pharmacie ; il est présenté par MM. Boullay et Chevallier. M. Boutron est chargé de faire un rapport sur cette présentation.

M. le président annonce à la Société la perte douloureuse qu'elle vient de faire dans la personne de son secrétaire général, M. Robiquet, et rend compte des derniers honneurs qui lui ont été rendus : sur son invitation MM. Bussy, Felix Boudet et deux jeunes élèves, MM. Astaix et Faure, communiquent à la Société les discours qu'ils ont prononcés sur la tombe de M. Robiquet, au nom de l'École et de la Société de Pharmacie, de la Société d'émulation, et des élèves.

Sur la proposition de M. Boullay, la Société vote le renvoi de ces discours aux rédacteurs du Journal de Pharmacie.

Après cette lecture M. le président prononce l'allocution suivante :

Au nom de la Société de Pharmacie, je remercie MM. Astaix et Faure de la communication qu'ils viennent de nous faire ; la Société a entendu leurs discours avec le plus grand intérêt. Au nom de la Société de Pharmacie et des pharmaciens, je demanderai à MM. Astaix et Faure de transmettre à leurs camarades le témoignage de la satisfaction que nous a fait éprouver l'hommage qu'ils ont rendu à notre savant et très-regretté secrétaire général, M. Robiquet. Le recueillement de MM. les élèves pendant la cérémonie funèbre les honore au plus haut degré. L'empressement qu'ils ont mis à rendre les derniers devoirs au savant, à l'homme de bien que nous venons de perdre, témoigne assez que nous trouverons un jour en eux des collègues qui honoreront la pharmacie, par l'élévation de leurs sentiments autant que par leur amour pour les sciences.

M. Bussy, au nom de la commission des prix, propose un programme de concours pour l'année 1841.

Ce programme est adopté (1).

M. Cap fait un rapport verbal sur un ouvrage de M. Moisant, intitulé *Flore Nantaise*. Des remerciements seront adressés à l'auteur.

M. Capitaine rend un compte favorable de la thèse de M. Souville. M. Bussy est chargé de faire un rapport sur les titres de M. Souville qui demande à être admis dans la Société. MM. Guibourt et Tassart présentent M. Sévin comme membre correspondant.

BIBLIOGRAPHIE.

NOTICE SUR LA FABRICATION DES EAUX MINÉRALES ARTIFICIELLES.

Par M. Soubeiran directeur de la Pharmacie centrale des hôpitaux et hospices civils de Paris, professeur à l'École de Pharmacie, membre de l'Académie royale de Médecine, etc. Chez Fortin, Masson et Comp., place de l'École-de-Médecine, nº 17, à Paris. Prix : 3 fr.

Analyse par M. Bussy.

La difficulté des déplacements qu'exige l'administration des eaux minérales naturelles, la difficulté plus grande encore de pouvoir les conserver et les transporter à volonté avec leurs propriétés primitives, ont dû dès longtemps suggérer l'idée de les imiter par des dissolutions artificielles. Toutefois une imitation même grossière de leur composition et de leurs propriétés supposant des notions chimiques assez étendues, on ne doit pas être surpris que les premiers essais de quelque importance qui ont été faits dans ce sens, ne remontent pas au delà de la fin du dernier siècle.

(1) Voyez page 431.

La fabrication des eaux minérales suppose, lorsqu'elle est faite convenablement, la connaissance exacte de la composition des eaux naturelles, et par conséquent la pratique des procédés les plus délicats et les plus ingénieux de l'analyse chimique.

Des difficultés d'un autre ordre ont été également soulevées à l'occasion de la fabrication des eaux minérales.

Les uns, rapportant exclusivement l'effet utile des eaux prises à la source, aux circonstances accessoires qui peuvent agir sur les malades, telles que le changement de régime, la promenade, la distraction, le repos d'esprit, sont conduits à nier l'efficacité, non-seulement des eaux artificielles, mais celle des eaux naturelles elles-mêmes.

Pour d'autres au contraire les eaux naturelles sont une sorte de sécrétion d'un corps organisé; ils leur accordent des propriétés occultes qu'il n'est pas donné à l'homme de reproduire; ils ne sauraient voir en conséquence dans les eaux artificielles autre chose qu'une imitation grossière et imparfaite, dépourvue des qualités essentielles qui constituent un médicament.

Une autre objection et qui mérite une bien plus sérieuse attention, est celle tirée de l'insuffisance de nos connaissances sur la composition des eaux naturelles : on sait que certains principes ont échappé longtemps aux recherches des chimistes, soit en raison de l'imperfection des moyens d'analyse, soit parce que leurs propriétés essentielles n'étaient point encore connues. C'est ainsi que le principe actif des eaux bromées et iodurées a été longtemps méconnu; l'on peut même, sans craindre d'être démenti par les faits, affirmer que les progrès ultérieurs de la science sont appelés à jeter un grand jour sur un grand nombre d'autres eaux minérales, dont les propriétés sont restées inexplicables jusqu'ici.

A cette imperfection de l'analyse que chaque progrès de la science tend il est vrai à diminuer, se joint la diffi-

culté plus réelle encore de pouvoir reproduire artificiellement la composition indiquée par le chimiste. Qui pourrait en effet se flatter de fabriquer les matières organiques qui abondent dans presque toutes les eaux naturelles, particulièrement dans les eaux thermales? Mais ces difficultés reconnues sont-elles une raison suffisante pour renoncer à imiter les eaux naturelles? Nous ne le pensons pas; car s'il est quelques circonstances où les matières que l'on est obligé de négliger ont une certaine importance; dans le plus grand nombre de cas, au contraire, cette perfection dans l'imitation des eaux naturelles, est plutôt une affaire de conscience et d'exactitude qu'un objet d'utilité réelle. Lorsqu'on est convenu, par exemple, que le principe actif d'une eau minérale est le bi-carbonate de soude, le sulfure de sodium, le carbonate de fer, faudrait-il renoncer à un médicament utile sous le futile prétexte qu'il existe, peut-être, dans l'eau naturelle quelque autre substance qui a pu échapper à l'analyse, et dont l'eau artificielle se trouverait privée? Mais dans ce cas même, en prenant les eaux minérales artificielles pour des médicaments tels quels, et renonçant à la prétention de les assimiler complétement aux eaux naturelles, elles n'en resteraient pas moins comme des médicaments précieux, d'une conservation assurée, d'une reproduction facile et d'une énergie constante, qualité que ne présenteraient pas toujours les eaux naturelles: c'est donc rendre un grand service à l'art que de faire connaître les meilleurs moyens de fabrication des eaux minérales.

La brochure que nous annonçons renferme le résumé d'une pratique journalière dans un des établissements les plus importants de la capitale; elle est le développement de l'article très-remarquable que l'auteur a publié sur le même sujet dans le dictionnaire de médecine.

Dans la première partie se trouvent indiqués et discutés les préceptes de manipulation applicables à la préparation des eaux minérales en général; l'auteur décrit en-

suite successivement et avec détail les procédés spéciaux à chaque eau minérale ; il traite particulièrement et avec une certaine étendue de la fabrication des eaux gazeuses qui sont, en réalité, celles qui offrent le plus d'intérêt et d'utilité, en raison de la grande consommation qui s'en fait non-seulement dans les hôpitaux et dans la pratique civile des médecins, mais encore dans toute la classe aisée de la société où leur usage est devenu presque habituel dans la saison chaude.

Une difficulté particulière à ce genre de fabrication et qui motive suffisamment l'étendue que l'auteur a donnée à sa notice, consiste dans les appareils et machines propres à condenser le gaz dans l'eau : tous ceux qui ont été employés dans ce but sont passés en revue ; leurs avantages et leurs inconvénients sont appréciés et discutés sous le double point de vue de la théorie et de la pratique. M. Soubeiran n'a pas négligé non plus de détruire en passant certaines idées erronées qui sont répandues parmi les gens du monde et quelquefois parmi les gens qui s'occupent de science. Telle est particulièrement celle qui admet que dans les eaux naturelles l'acide carbonique est enchaîné par une attraction plus grande que dans les eaux artificielles, tellement que, lorsqu'on débouche une de ces dernières, le gaz s'en échappe plus promptement et en plus grande quantité que des premières. L'auteur montre par des expériences précises et comparatives que dans les mêmes circonstances les eaux gazeuses naturelles ou artificielles, se comportent de la même manière ; les eaux salines ; les eaux ferrugineuses, les diverses eaux sulfureuses sont ensuite examinées dans autant de chapitres séparés ; l'on y trouve décrits avec soin les procédés de fabrication fondés sur les théories les plus récentes et sur un choix judicieux des analyses publiées par les chimistes les plus distingués et les plus dignes de confiance ; l'ouvrage, dans son ensemble comme dans ses détails, est digne de la haute position de

l'auteur et peut être considéré comme le guide le plus sûr que puissent consulter les élèves qui désirent étudier les eaux minérales artificielles, et les fabricants jaloux de donner à leurs produits toute la perfection que comporte l'état actuel de la science. A. B.

Traité des fruits tant indigènes qu'exotiques, ou Dictionnaire carpologique, par Couverchel, de l'Académie de Médecine et de la société de Pharmacie de Paris. Prix : 10 f.; chez Bouchard-Huzard, rue de l'Eperon, n° 7.

De tous les produits de la végétation, les fruits sont certainement les plus intéressants et les plus utiles, soit qu'on les considère comme aliments, soit qu'on s'occupe des ressources qu'ils offrent à l'art de guérir, ou des nombreuses et grandes industries qui sont fondées sur leur exploitation. L'importance de leur étude n'a échappé ni aux naturalistes, ni aux chimistes, et des travaux remarquables publiés depuis le commencement de ce siècle, ont singulièrement étendu le cercle de nos connaissances sur les diverses parties de leur histoire. Mais cette histoire n'a point encore été envisagée dans son ensemble; ses éléments sont restés épars dans une foule d'ouvrages divers, au milieu desquels on ne peut les trouver qu'après de longues et pénibles investigations. M. Couverchel a consacré ses loisirs à coordonner avec méthode dans un seul ouvrage toutes les données que devait offrir un traité général des fruits indigènes et exotiques. Appelé naturellement par ses recherches sur la maturation des fruits, à s'occuper d'un sujet avec lequel il s'était dès longtemps familiarisé, il n'a rien négligé pour rendre son œuvre tout à la fois exacte, complète et pour offrir aux différentes classes de lecteurs auxquels il s'adresse toutes les notions variées que son titre leur promet.

Les anciens auteurs lui ont fourni des renseignements curieux sur les fruits connus des Romains, leurs usages et les procédés mis en pratique pour les conserver.

L'exposition d'un carporama, présentant le plus grand nombre des fruits exotiques en grandeur réelle, modelés d'après nature et peints par les soins de M. Robillard d'Argentelle, lui a permis d'étudier leurs caractères avec précision. Il a visité, d'ailleurs, les collections les plus rares et les plus curieuses qui existent en France et en Angleterre, et puisé dans les auteurs nationaux et étrangers tous les documents relatifs à son vaste sujet.

La composition chimique des fruits en général; les phénomènes de leur maturation, les altérations variées dont ils sont susceptibles, les différentes méthodes, appliquées à leur conservation, les procédés de culture des arbres fruitiers, forment autant de têtes de chapitres où il a souvent associé les résultats de ses propres observations à celles des nombreux auteurs auxquels il a fait de judicieux emprunts.

Parmi les caractères qui pouvaient servir de base à la classification des fruits, il s'est arrêté, pour établir la sienne, à ceux qui se rapportent à leur saveur et aux principes immédiats qui prédominent entre leurs éléments. Il a formé ainsi 9 classes ou familles naturelles de fruits, sous les titres suivants :

Dénominations et saveurs :	Principes prédominants.
1° Fruits féculents ou amylacés. .	Fécule ou amidon.
2° Fruits sucrés.	Sucre cristallisable ou incristallisable.
3° Fruits aqueux.	Eau, fécule, gélatine, mucilage.
4° Fruits acerbes ou âpres. . . .	Tannin, acides, géline ou gélatine.
5° Fruits acides.	Acides, citrique, malique, tartrique, géline.
6° Fruits acides-sucrés.	Acides, géline et sucre.
7° Fruits huileux.	Huiles fixes, fluides et concrètes.
8° Fruits aromatiques.	Huiles fixes, huiles volatiles.
9° Fruits âcres.	Huiles fixes, principes âcres.

Après avoir ainsi approfondi les questions générales que présente l'histoire des fruits, et déterminé leur classification, M. Gouverchel s'est attaché à la description et à l'étude particulière des espèces et des variétés de chacun d'eux. Son ouvrage, en dernière analyse, nous a paru offrir un résumé consciencieux de nos connaissances actuelles sur les fruits, et bien qu'au premier abord, il semble peu propre à fixer l'attention des pharmaciens, nous avons cru devoir en rendre compte; nous n'hésitons pas d'ailleurs à le recommander à nos confrères, surtout à ceux qui, placés en province, sont appelés par les agriculteurs et les industriels à résoudre une foule de questions, pour lesquelles le traité des fruits ne peut manquer de leur être d'un fréquent et précieux secours.

F. Boudet.

NÉCROLOGIE.

Obsèques de M. Robiquet.

C'est le samedi 2 mai que les derniers honneurs ont été rendus à M. Robiquet; ils ont été dignes de la haute estime que méritait son caractère, dignes de la reconnaissance et

du respect que son dévouement infatigable aux sciences et à la pharmacie, avaient inspirés depuis longtemps à tous ceux qui le connaissaient.

MM. Chevreul, Pariset, Boullay et Vée tenaient les quatre coins du drap mortuaire; les élèves, jaloux de rendre un pieux hommage à leur maître, portaient le cercueil. Un peloton de troupe de ligne escortait le convoi. Il était suivi par des députations nombreuses de l'Institut et de l'Académie de médecine, au milieu desquelles on distinguait MM. Arago, Gay-Lussac, Dumas, Chevreul, Pariset, Orfila, etc. Venaient ensuite les professeurs de l'École, les membres de la Société de pharmacie, et un immense concours de savants, de pharmaciens et d'élèves se pressaient sur leurs pas dans un religieux silence.

Arrivés au cimetière du Mont-Parnasse, tous les assistants se sont rangés autour de la tombe : M. Chevreul, au nom de l'Académie des sciences; M. Pariset, au nom de l'académie de médecine, ont rappelé successivement les travaux remarquables qui ont signalé la vie de M. Robiquet, et payé à sa mémoire un juste tribut d'honneur et de regrets profondéments sentis. — Les limites de notre journal ne nous permettent pas de publier leurs discours, nous y renonçons avec peine, mais nous devons nous borner à reproduire ceux qui ont été prononcés ensuite par M. Bussy au nom de l'École, par M. Felix Boudet au nom de la Société de Pharmacie, par M. Astaix au nom de la Société d'émulation et par M. Faure au nom des élèves en pharmacie.

DISCOURS

Prononcé par M. le professeur Bussy, *au nom de l'École de Pharmacie.*

Messieurs,

C'est au nom de l'École de pharmacie, au nom de ses

anciens collègues et de ses nombreux élèves, que je désire vous entretenir un instant encore de l'ami dont nous pleurons la perte.

A une autre époque, dans d'autres lieux, nous vous dirons tout ce que la science lui doit, mais cette appréciation de ces travaux se concilierait mal, en ce moment, avec l'émotion que cette solennité nous inspire en présence de ces restes inanimés; au moment de cette éternelle séparation, à la vue de ces regrets unanimes, de cette tristesse profonde, nous n'avons de sentiment que pour la douleur; nous n'avons de paroles que pour exprimer la perte que nous faisons.

C'est nous surtout, ses amis, ses collègues dans l'enseignement, qui pouvons juger le vide immense que sa mort laisse dans nos rangs.

Appelé à l'École de pharmacie en 1812, sur la présentation de l'Institut, il y professa successivement la matière médicale et la chimie, il introduisit dans ses leçons cette exactitude dans les expériences, cette précision dans les résultats, qu'il avait puisées dans ses rapports avec les maîtres de la science, et qui était le caractère distinctif de la révolution qui venait de s'opérer dans l'enseignement de la chimie.

Nul autre mieux que lui ne connaissait l'art de jeter de l'intérêt sur une question par des aperçus ingénieux et inattendus que l'on aurait pu croire hasardés, mais qui lui étaient toujours suggérés par quelque observation qui lui était propre, par quelque fait inaperçu ou mal étudié.

Forcé bientôt par la faiblesse de sa santé de renoncer au professorat, il reçut de la confiance de ses collègues la charge d'administrateur trésorier de l'École de pharmacie.

La droiture de ses intentions, la justesse de son esprit, la sûreté de son jugement, furent promptement appréciées dans ces nouvelles fonctions, et lui acquirent dans les affaires de l'École une influence que chacun de nous était

heureux de lui accorder, certain qu'elle tournait à l'avantage de l'établissement; il en profita pour proposer, suivre et réaliser un grand nombre de projets ayant tous pour but l'extension de l'enseignement et l'avancement de la science.

Vous n'attendez pas, messieurs, que je fasse ici l'énumération détaillée de ces améliorations qui ont successivement transformé l'ancien collége de pharmacie en un établissement de premier ordre, digne de figurer aujourd'hui à côté des premières écoles de la capitale; vous avez suivi ces progrès, et je suis certain d'entrer dans vos sentiments, de prévenir votre désir en vous annonçant que ses collègues ont décidé qu'une inscription serait placée dans notre École, pour rappeler les titres de Robiquet à la reconnaissance des élèves et à l'estime de tous ceux qui prennent intérêt à notre profession.

Respecté de ses élèves, il avait su rétablir de nos jours ces rapports de patronage et d'affection qui, dans les anciennes écoles, existaient entre le maître et les disciples. Pour lui les fonctions de professeur n'étaient pas limitées au simple enseignement, il aidait ses élèves de ses conseils, de son expérience, leur aplanissait les difficultés toujours si grandes au début de la carrière. Jamais sa bienveillance et son appui ne manquèrent à ceux qui s'en montrèrent dignes.

Nous l'avons vu, il y a peu de temps encore, à un âge où il est permis d'aspirer au repos, membre de l'Académie des sciences, dans une position qui comblait tous ses vœux, nous l'avons vu organiser dans l'intérêt des élèves une réunion scientifique sous le titre de société d'émulation. Cette société, composée de l'élite de notre École, était présidée régulièrement par lui; il en réglait les travaux, prenait part aux discussions avec la même ardeur que s'il eût été au début de ses études.

Cette affection si vive qu'il portait à ses élèves explique les preuves de dévouement qu'il en recevait chaque jour, et justifie les regrets unanimes que sa mort nous inspire.

Ne laissons pas, messieurs, s'affaiblir ces sentiments qu'il avait su faire naître, c'est à nous, qui avons eu une part si large dans son amitié, nous qui en avons éprouvé si souvent les effets et qui en sentions si vivement le prix, c'est à nous de resserrer encore ces liens qui tendent à s'affaiblir aujourd'hui; c'est une tâche que son amitié nous lègue en mourant, et à laquelle sur sa tombe nous prenons l'engagement de nous consacrer tout entiers.

Robiquet était doué d'une imagination ardente, d'une constitution nerveuse, très-impressionnable, sa conversation vive et pleine de saillies dans l'intimité était digne et mesurée lorsqu'il parlait dans une assemblée. Cependant la franchise de son caráctère, qui le portait toujours à aborder de front et à résoudre sans ménagement les difficultés, lui suscita parfois de très-vives oppositions; mais il faut le dire, au milieu de ses nombreux antagonistes, jamais il ne rencontra un ennemi, jamais ces discussions animées dont nous avons été si souvent témoins ne laissèrent de souvenirs fâcheux dans son esprit ou dans celui de ses contradicteurs, car en attaquant les opinions, il savait rendre justice aux intentions de chacun, et personne ne doutait des siennes.

Bienveillant pour les faibles dont il prenait à tâche de défendre les intérêts, s'il eut quelquefois une parole sévère, ce ne fut que pour ceux que leur position semblait protéger; aussi était-on disposé en général à excuser la vivacité de ses attaques, l'opiniâtreté de sa résistance, et son opinion finissait presque toujours par triompher.

Tel était, messieurs, l'homme éminent que la science vient de perdre, le professeur chéri, l'ami dévoué que nous pleurons; décédé à 60 ans, son esprit n'avait rien perdu

de sa vigueur et de sa vivacité, rien ne faisait craindre une fin prochaine lorsque la mort est venue le frapper au milieu des préoccupations de la science, et dans l'accomplissement de ses devoirs d'administrateur : il a succombé le 29 avril, après une très-courte maladie, à une affection aiguë du cerveau. Il lègue à sa famille le souvenir d'une vie honorable et un nom que son fils, jeune encore, saura dignement porter.

DISCOURS

Prononcé par M. Félix Boudet, *au nom de la Société de Pharmacie.*

Dans trois jours, messieurs, la Société de Pharmacie va se réunir, et tous les yeux chercheront en vain, sur le siége du secrétaire général, l'homme éminent dont cette tombe va nous séparer à jamais.

Oh! nous tous qui l'avons connu, nous surtout membres de cette Société de Pharmacie qu'il honorait de son nom, qu'il éclairait de son savoir, qu'il animait de son infatigable activité, combien est grande la perte que nous avons faite!

Que de deuils, messieurs! année funeste, et qui nous rappelle l'époque où le choléra frappait, en même temps au milieu de nous, Laugier, Henri, Plisson et Sérullas: année qui commence à peine, et déjà, pour la troisième fois, nous voit réunis autour d'un cercueil.

Fauché, Lodibert, n'était-ce pas assez que dans ce court intervalle, la mort vous ait ravis à notre affection, nous ait privés de vos lumières; fallait-il encore que sa main s'appesantît sur celui qui marchait à notre tête, et glaçât tout à coup cette haute intelligence qui, il y a quelques jours encore, brillait d'un si noble éclat, à l'Aca-

démie des sciences, à l'École et à la Société de Pharmacie !

D'autres voix plus graves que la mienne vous ont déjà rappelé ces importants travaux qui, d'une modeste officine ont élevé M. Robiquet à la plus haute position scientifique, à ce fauteuil de l'Institut, où, glorieux successeur de Vauquelin, Deyeux et Sérullas, il représentait si dignement la Pharmacie, et qu'il lui avait conservé comme un bien qui ne doit jamais cesser de lui appartenir.....

Pour moi, je veux me borner à rendre hommage en sa personne, à l'un des hommes qui ont le plus honoré la pharmacie française ; à celui qui, dès l'âge de vingt ans, sous le titre de pharmacien militaire, méritait déjà, par l'étendue de ses connaissances, l'estime des savants de l'Italie ; à celui qui, tour à tour élève de Fourcroy et de Vauquelin, s'est montré si digne de ces grands maîtres, et s'est toujours attaché à faire rejaillir sur la pharmacie l'éclat de ses succès.

De quel zèle il était animé pour la défense de ses droits, pour sa dignité, pour son honneur ; comme il prenait feu, quand il voyait oublier ou méconnaître les nombreuses et utiles conquêtes dont elle a enrichi le domaine des sciences !

Avec quelle active sollicitude il veillait sur sa renommée, et rappelait à l'occasion les titres dont elle peut s'enorgueillir ! Comme il saisissait toutes les circonstances qui devaient jeter sur elle un nouveau lustre !

L'École et la Société de Pharmacie étaient les objets de ses préoccupations les plus constantes. Un de ses plus chers élèves vous a retracé les immenses services qu'il a rendus à l'École. Que dirai-je au nom de la Société qui puisse manifester assez hautement pour sa mémoire, sa reconnaissance profonde et ses amers regrets ?

Depuis vingt ans il en était l'âme, depuis vingt ans son nom en était l'emblème ; son esprit ardent et scrutateur

animait ses séances et dirigeait ses travaux. Toujours présent, toujours attentif, il prenait part à tous ses débats, et y prodiguait les ressources de son expérience et de sa pénétrante sagacité. Plus qu'aucun autre, je puis le dire sans crainte, il avait attiré sur notre Société les regards des chimistes de la France et de l'Europe, et contribué à lui conquérir cette haute estime, dont elle peut ici se prévaloir pour en faire un juste et bien douloureux hommage à cette tombe qui va se fermer pour toujours...

DISCOURS

Prononcé au nom de la Société d'émulation pour les sciences pharmaceutiques, *par* M. J.-B. ASTAIX, *vice-président*. (Extrait.)

MESSIEURS,

Des hommes haut placés dans la science viennent d'élever leur voix éloquente pour vous rappeler la vie honorable de M. Robiquet, et les titres qui lui ont mérité la reconnaissance du monde savant. Pour nous, organes de la Société d'émulation pour les sciences pharmaceutiques, Société dont M. Robiquet s'était empressé d'accepter la présidence, nous reconnaissons qu'une tâche aussi vaste serait au-dessus de nos forces, et que nos paroles n'auraient qu'un bien faible écho, après les discours que vous venez d'entendre. Mais, si nous voulons ne pas sortir du rôle qui nous convient; si nous sommes seulement des amis redemandant au ciel leur ami; des pauvres regrettant le riche qui leur distribuait sa richesse; des orphelins pleurant un père, oh! alors, il nous sera permis d'exprimer par quelques paroles les sentiments qui nous animent tous.

Une circonstance entre autres de sa vie, et ce ne fut certes pas celle qui apporta le moins de joie et de contentement dans son cœur, une circonstance de sa vie, disons-nous, est là pour prouver combien les jeunes gens avaient su apprécier son attachement, son zèle, et pour faire foi en même temps de l'amour qu'ils avaient en retour voué à sa personne. Savant modeste, M. Robiquet avait constamment refusé de solliciter auprès du gouvernement un titre que ses travaux lui avaient si bien mérité, le titre de membre de la Légion-d'Honneur. En 1830, les éleves en pharmacie, dans une pétition qui fut presque à l'instant même couverte de signatures, prirent l'initiative de cette demande; et, vous le savez tous, le succès couronna leur démarche. Depuis cette époque, le zèle de M. Robiquet, pour tout ce qui touchait aux intérêts des jeunes gens, ne fit que s'accroître.

Mais, si chaque élève de l'École avait des motifs pour chérir, pour admirer M. Robiquet, combien n'en avions-nous pas davantage, nous membres de la Société d'émulation!

Vous rappelez-vous, messieurs, avec quelle assiduité il assistait à nos séances? Vous rappelez-vous quelle lumière il répandait sur nos discussions? comme il venait à notre secours dans les circonstances difficiles? Vous rappelez-vous quel rayon d'espoir sa présence faisait briller sur l'avenir de notre Société? Comme il nous guidait? Comme il nous aimait?

Adieu donc, vous qui fûtes notre bienfaiteur!
Adieu, vous qui n'eussiez jamais dû mourir!
Adieu, vous qui nous aimiez tant!
Père, adieu!....

DISCOURS

Prononcé par M. Hippolyte Faure, *au nom des Élèves en pharmacie.* (Extrait.)

Messieurs,

Les élèves en pharmacie viennent à leur tour unir leur voix à celles que vous avez entendues, et déposer sur la tombe de M. Robiquet le juste tribut d'éloges et de regrets qu'ils lui doivent.

Pharmacien consciencieux et habile, chimiste savant et délicat, professeur zélé et profond, administrateur actif et juste, M. Robiquet veillant sur l'École, par sa présence assidue, semblait planer sur elle comme un bon génie; et l'on peut dire que parmi les constants efforts qui, depuis quelques années, ont imprimé un si bel élan aux études pharmaceutiques, les siens n'ont été ni les moins utiles, ni les moins puissants.

C'est sur les bancs mêmes de l'École que M. Robiquet obtint ses premiers succès; aussi n'oublia-t-il jamais qu'il était sorti des rangs des élèves; et malgré cette imposante dignité qui faisait toujours impression sur ceux qui le voyaient pour la première fois, il ne manquait pas de se montrer à eux ce qu'il était réellement, bon, affable, bienveillant. Il ne refusait son appui ni ses conseils à personne; il savait, au premier coup d'œil, distinguer ceux auxquels ils seraient profitables. Je pourrais citer quelques jeunes adeptes, dont les noms se gravent peu à peu et chaque jour plus profondément dans les fastes de la science, auxquels M. Robiquet a tendu la main pour franchir les premiers pas dans la carrière.

Honneur donc au pharmacien distingué, dont l'éclatant mérite rejaillit sur notre profession tout entière! hon-

neur au savant qui nous laisse pour exemple une si belle carrière ! au professeur en qui chacun de nous, élèves en pharmacie, était sûr de trouver un conseil, et je ne crains pas d'être démenti si j'ajoute un ami !

Depuis cinq mois, la mort frappe sans relâche sur la Société de Pharmacie, et semble choisir pour victimes ses membres les plus éminents. A peine les restes inanimés de M. Robiquet étaient déposés dans la tombe, que déjà elle avait une nouvelle et grande perte à déplorer. M. Planche a succombé, le jeudi 7 mai, à une fluxion de poitrine, après trois jours de maladie.

Dans notre prochain numéro nous publierons les discours qui ont été prononcés sur sa tombe, au nom de l'Académie de Médecine, par M. Boullay, au nom de la Société de Pharmacie, par M. Cap.

IMPRIMERIE DE FAIN ET THUNOT,
IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Racine, n° 28, près de l'Odéon.

// JOURNAL
DE PHARMACIE

ET

DES SCIENCES ACCESSOIRES,

CONTENANT

LE BULLETIN

DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

N° VII. — 26ᵉ *Année.* — JUILLET 1840.

Sur les différents obstacles qui se présentent dans l'emploi du phosphore comme moyen eudiométrique.

Par M. VOGEL fils, docteur en médecine, préparateur de chimie à l'Académie royale des Sciences à Munich.

C'est un fait bien connu que le phosphore se fond dans le chlore, qu'il s'enflamme ensuite spontanément dans ce gaz, et y brûle d'une flamme blanchâtre et peu brillante, en formant du chlorure de phosphore.

M. Graham, professeur de chimie à l'Université de Londres, a observé le premier que le phosphore perdait sa propriété d'être lumineux dans un air mêlé d'une petite quantité de chlore. Ce phénomène engagea M. Graham à examiner l'action de quelques autres gaz sur le phosphore,

et il obtint plusieurs résultats très-intéressants. Il observa par exemple que dans un air mêlé de gaz oléfiant, de gaze hydrogène sulfuré, ou de vapeurs d'éther et d'huile de térébenthine, le phosphore brillait très-faiblement ou même cessait tout à fait de briller dans l'obscurité.

Je me suis proposé de répéter quelques-unes des expériences de M. Graham, et d'ajouter, s'il était possible, quelques faits nouveaux à ceux qu'il a signalés.

Voulant déterminer d'abord la quantité de chlore suffisante pour empêcher le phosphore d'être lumineux, j'introduisis un morceau de phosphore, fixé à la pointe d'un tube de verre, dans une cloche graduée contenant 25 pouces cubes d'air et placée sur l'eau. Pendant que le phosphore luisait tranquillement dans cet air à une température de + 12, 5° C, j'y ajoutai 3,5 pouces cubes de chlore. Au bout d'une minute, le phosphore cessa entièrement d'être lumineux dans l'obscurité; mais lorsque l'eau eut dissous 1,5 pouce cube de chlore et que par conséquent il ne resta plus que 2 pouces cubes de chlore mêlé avec l'air, le phosphore recommença à devenir lumineux. Il résulte de cette expérience que le phosphore cesse de luire dans un air composé de 100 volumes d'air pur et de 8 vol. de chlore.

Lorsque dans de l'air mêlé avec la 5ᵉ ou la 6ᵉ partie de son volume de chlore, on introduit un morceau de phosphore sec, placé dans une cuillère ronde de fer, ce phosphore commence à fondre au bout de quelques minutes, à la température de + 8° C. Quand il est complétement fondu il s'enflamme spontanément, et brûle, non pas avec une flamme blanchâtre, faible et peu éclairante, comme dans le chlore pur, mais avec une flamme très-vive, très-brillante; en même temps il se forme du chlorure de phosphore, de l'oxyde rouge de phosphore et de l'acide phosphorique.

D'après l'analogie on aurait pu croire que le brôme exercerait la même influence que le chlore sur le phosphore,

mais l'expérience n'a pas confirmé cette présomption. Dans un flacon d'air contenant du brôme en vapeur, le phosphore luit à une température de + 10° C, d'une manière plus faible, il est vrai, que dans l'air pur, mais le dégagement de lumière ne cesse jamais complétement. Si l'on augmente la température jusqu'à + 18° C, le phosphore se fond sans s'enflammer.

Action du carbure de soufre sur le phosphore.

Un morceau de phosphore qui était lumineux et entouré de vapeurs blanches, dans une cloche d'air légèrement humectée et posée sur de l'eau, cessa de luire au moment où l'on fit passer sous cette cloche un petit vase ouvert contenant une goutte de carbure de soufre (1). Pendant un espace de 4 jours on n'a pas vu reparaître la moindre trace de lumière. Le même morceau de phosphore, retiré de l'atmosphère chargée de carbure de soufre, et placé, sans avoir été lavé, dans d'autres cloches remplies d'air frais, ne recommença pas à luire. On put même le laisser en contact avec l'air pendant plusieurs jours, sans qu'il recommençât à s'entourer de vapeurs blanches ou à redevenir lumineux dans l'obscurité. Ce ne fut qu'après avoir été bien lavé avec de l'eau et desséché au moyen de papier Joseph, qu'il acquit la propriété de luire de nouveau dans l'air frais.

La moindre quantité de carbure de soufre est suffisante pour produire cet effet sur le phosphore, car si l'on verse une goutte de carbure de soufre sur du papier, si on coupe une petite bande de ce papier, et si on l'introduit rapidement sous une cloche dans laquelle le phosphore dégage de la lumière, cette lumière s'éteint complétement.

L'influence du carbure de soufre sur la lueur du phos-

(1) Toutes les expériences ont été faites à une température de + 8 à 10° C.

phore est si grande, qu'on peut élever la température jusqu'à la fusion du phosphore = 35, 8° C, et même au-dessus, sans pouvoir observer la moindre phosphorescence dans l'obscurité.

D'après ces résultats on peut admettre que le carbure de soufre est une des substances les plus propres à empêcher la combustion lente du phosphore.

Lorsqu'on humecte un morceau de papier avec une solution composée de deux parties de phosphore sur une de carbure de soufre, le papier ne commence à devenir lumineux qu'après quelques minutes, c'est-à-dire que le dégagement de lumière ne se manifeste qu'au moment où le carbure de soufre est complétement évaporé. Ce phénomène résulte de ce que l'évaporation de ce liquide détermine un grand abaissement de température qui s'oppose à la combustion lente du phosphore. D'ailleurs le carbure de soufre lui-même offre déjà, comme nous venons de le voir, un obstacle puissant à cette combustion. La phosphorescence du papier trempé dans le liquide précité, une fois commencée, augmente peu à peu, jusqu'à ce que le papier s'enflamme de lui-même à l'air.

Une bande de papier bleu de tournesol, imbibée de carbure de soufre chargé de phosphore, et exposée à l'air, ne luit pas de suite; mais dès que la phosphorescence est commencée, le papier devient rouge et bientôt après l'inflammation a lieu.

Influence de la créosote et de l'eupione sur le phosphore.

Quand on laisse un morceau de phosphore dans un petit flacon rempli de créosote, dans un lieu obscur, sans élever la température, on trouve, au bout de 24 heures, que la créosote a déjà dissous assez de phosphore pour que le nitrate d'argent y produise un précipité noir, et qu'un morceau de papier qui en est humecté luise dans l'obscu-

rité. La créosote incolore, conservée dans un flacon, avec un morceau de phosphore et un peu d'air, prend, après quelques semaines, une couleur noire et acquiert une consistance plus épaisse. Dans cet état elle rougit le papier de tournesol et contient un acide libre de phosphore.

Lorsque dans un flacon renfermant 50 pouces cubes d'air et un morceau de phosphore lumineux dans l'obscurité, on introduit une bande de papier plongée d'avance dans de la créosote, sans la faire toucher au phosphore, celui-ci cesse de suite de produire des vapeurs blanches. Quant à la lumière qui l'environne, on ne remarque pas d'abord de diminution dans son intensité, mais au bout de 20 minutes à peu près, elle commence à diminuer graduellement, et après 1 heure elle a cessé tout à fait.

L'eupione se comporte à l'égard du phosphore à peu près de la même manière que la créosote, son action est cependant moins énergique. Pour empêcher la combustion lente du phosphore au moyen de l'eupione, il faut l'employer en plus grande quantité que la créosote, et la laisser agir pendant un temps à peu près double.

Un morceau de phosphore fut conservé plusieurs jours dans un flacon rempli d'eupione. Pendant ce temps, l'eupione ne perdit rien de sa transparence, décantée elle contenait une certaine quantité de phosphore en dissolution; le nitrate d'argent y formait un précipité noir, et une bande de papier trempée dans ce liquide devenait lumineuse dans l'obscurité.

Influence du gaz acide sulfureux sur le phosphore.

Quand on ajoute à l'air dans lequel un morceau de phosphore luit à la faveur de l'obscurité, la 12e partie de son volume de gaz acide sulfureux, le phosphore perd entièrement son état lumineux après 5 minutes, et ne reprend plus dans ce mélange la propriété de luire.

En renversant sur l'eau le flacon qui contient ce mélange gazeux et du phosphore, de sorte que l'eau puisse y entrer successivement en dissolvant le gaz, le phosphore ne recommence à luire faiblement qu'au moment où le gaz acide sulfureux est complétement dissous. La petite quantité d'acide sulfureux qui entoure la surface du phosphore semble être suffisante pour empêcher sa combustion; ce n'est qu'après avoir été lavé et desséché qu'il recommence à devenir lumineux dans une nouvelle quantité d'air. Il n'est même pas nécessaire de faire passer du gaz sulfureux dans le flacon; une petite quantité d'une solution de ce gaz dans l'eau, introduite dans un flacon contenant 100 pouces cubes d'air, au milieu duquel le phosphore luit, est déjà en état d'empêcher entièrement sa combustion. On pourrait croire que le phosphore ne luit pas dans un air imprégné de gaz acide sulfureux, parce que l'oxygène a été absorbé pour changer l'acide sulfureux en acide sulfurique; mais cette supposition n'est pas fondée, car en examinant le mélange d'air et de gaz acide sulfureux dans lequel le phosphore avait cessé de luire, j'ai trouvé que l'air n'avait presque rien perdu de son oxygène. Lorsqu'on élève jusqu'à + 18° la température du phosphore, qui se trouve dans un flacon rempli d'un mélange d'air et de gaz acide sulfureux, le phosphore recommence à luire et fond à cette température, qui est bien inférieure à celle de sa fusion dans l'air. Ce phénomène semble avoir de l'analogie avec celui remarqué il y a longtemps, que la fusibilité du phosphore à la même température est différente dans le gaz azote et dans le gaz hydrogène.

J'ai laissé un morceau de phosphore dans un flacon rempli d'acide sulfureux liquide, pendant 8 semaines. Au bout de ce temps le phosphore avait changé de couleur, il était couvert d'une couche jaunâtre; l'acide sulfureux décanté contenait quelques traces de phosphore en dissolution.

M. Graham a émis l'opinion que l'action par laquelle

certains gaz empêchent l'oxydation du phosphore, avait du rapport avec celle de quelques gaz qui font obstacle à l'inflammation du mélange détonant de gaz oxygène et hydrogène, au moyen de l'étincelle électrique.

Je suis bien loin de vouloir combattre cette opinion, mais je crois néanmoins qu'il est possible d'expliquer les phénomènes indiqués d'une autre manière. La lueur du phosphore résulte uniquement de sa combustion, c'est-à-dire, de son union avec l'oxygène de l'air. Mais s'il y a dans l'atmosphère des gaz ou des vapeurs pour lesquels le phosphore semble avoir, à la température ordinaire, plus d'affinité qu'il n'en a pour l'oxygène de l'air, il s'unit de préférence à ces corps, d'où il suit que sa combinaison avec l'oxygène ne peut pas s'effectuer, et que par conséquent il ne peut pas devenir lumineux.

Pour appuyer cette manière d'envisager les phénomènes, je pourrais citer encore la solubilité du phosphore dans le gaz oléfiant, gaz, qui, comme on sait, s'oppose de suite à toute phosphorescence. Après avoir laissé dans ce gaz un morceau de phosphore pendant quelques semaines, il était couvert d'une couche blanche jaunâtre, et était devenu rouge dans l'intérieur. En examinant le gaz, je trouvai qu'il contenait une certaine quantité de phosphore en solution, car le nitrate d'argent agité avec ce gaz donnait un précipité noir.

En faisant la récapitulation des substances qui empêchent le phosphore de devenir lumineux dans l'air, nous voyons que leur nombre est assez considérable. M. Graham a montré que le phosphore est arrêté dans sa combustion lente à + 18° C, et sous la pression ordinaire de l'atmosphère par :

1 vol. de gaz oléfiant sur 450 vol. d'air ;

4 vol. de chlore sur 100 vol. d'air ;

20 vol. de gaz hydrogène sulfuré sur 100 vol. d'air ;

et que les vapeurs d'éther sulfurique, de naphte et d'huile

de térébenthine s'opposent à la phosphorescence d'une manière encore plus sensible.

Les substances qu'on peut ajouter, d'après mes expériences, à celles déjà indiquées par M. Graham, sont :

1. Le carbure de soufre ; cessation subite de lumière.
2. La créosote ; } diminution graduelle.
3. L'eupione ; }
4. L'acide sulfureux ; cessation complète.

Comme une légère trace de la plupart des substances précitées suffit pour empêcher la combustion lente du phosphore, il est bon de faire observer que l'emploi de ce corps dans l'eudiométrie, exige de grandes précautions, et se trouve d'ailleurs très-borné. On ne pourrait pas en effet arriver à un résultat exact dans l'analyse d'un mélange gazeux, qui renfermerait une trace des substances indiquées.

Recherches sur l'indigo par OTTO LINNÉ *Erdmann* (Journal für praktische chemie, vol. XIX, cah. VI et VII, page 321).

PREMIER MÉMOIRE.

Composition de l'indigotine (bleu d'indigo). *Produits, qui se forment par l'action du chlore et du brôme sur cette substance. Manière dont ces produits se comportent avec les alcalis fixes.*

Le beau travail de MM. Liebig et Wöhler sur la nature de l'acide urique (1), a montré le premier de quelle multiplicité extrême d'échanges sont susceptibles les éléments des corps organiques de composition quaternaire. Il y avait lieu de croire que l'étonnante mobilité des atomes,

(1) Voyez Journal de Pharmacie, tome XXIV, pages 28, 502 et 575.

que ces expérimentateurs ont constatée dans l'acide urique, ne resterait pas le seul exemple de cette nature et que l'on parviendrait bientôt à la découverte de phénomènes semblables dans d'autres corps azotés ; c'est cette pensée qui a dirigé l'attention de M. Erdmann sur l'indigo, dont la nature n'est pas encore bien connue, malgré les nombreuses et excellentes recherches, dont il a été l'objet. Il se propose de publier successivement les résultats, qu'il a obtenus, dans une série de mémoires : se bornant tout d'abord à l'exposition des faits, il ne développera ses vues sur le mode de formation et la constitution des produits qu'après l'achèvement de tout le travail. Le sujet du premier mémoire, dont nous donnons aujourd'hui l'extrait, a été exposé plus haut.

Indigotine.

Pour se procurer cette substance M. Erdmann a seulement recours à la réduction sans traitement préalable de l'indigo par l'acide sulfurique, la potasse, etc. Il prépare à cet effet une cuve froide très-concentrée avec 2,500 grammes de l'indigo le plus fin, 7,500 grammes de chaux, 5,000 de sulfate de fer et environ 150,000 d'eau à la manière ordinaire. La dissolution clarifiée d'indigotine réduite est versée à l'aide d'un siphon dans un vase, qui contient de l'acide chlorhydrique étendu, en remuant constamment la liqueur acide ; le précipité formé est lavé à l'air. On agite de nouveau le résidu de la cuve avec de l'eau chaude, ajoutant au besoin de la chaux, et on obtient ainsi, après la clarification, de nouvelles quantités d'indigotine. A cet état elle est mêlée de rouge d'indigo dont on la débarrasse en renouvelant plusieurs fois la réduction et la précipitation par l'acide chlorhydrique, et le soumettant à plusieurs ébullitions avec de l'alcool.

M. Dumas a établi pour l'indigotine la formule

$C^{16}H^{10}N^{2}O^{2}$, M. Erdmann, en se servant de l'appareil de M. Hess, est arrivé à la formule suivante :

	Calculé.	Trouvé en moyenne.
C^{32} = 2445,92	75,84	75,70
H^{20} = 124,79	3,87	3,92
N^{4} = 354,08	10,90	10,61
O^{3} = 300,00	9,39	9,77
3224,79	100,00	100,00

M. Marchand a obtenu des résultats tout à fait semblables par l'analyse d'une indigotine sublimée et soumise à plusieurs ébullitions avec l'alcool. La différence dans la proportion de l'oxygène n'est pas, suivant M. Erdmann, défavorable aux vues de M. Dumas sur l'acide sulfo-indigotique.

L'indigotine, dont l'auteur s'est servi pour ses expériences sur l'action du chlore et du brôme, n'a pas été le plus souvent débarrassée du rouge d'indigo : il avait préalablement acquis la conviction que cette dernière substance n'exerce pas d'influence nuisible sur la réaction. Elle se transforme dans le traitement par le chlore en une masse brune résinoïde, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, facile à séparer des principaux produits de la réaction du chlore sur l'indigotine ; d'ailleurs la quantité de rouge d'indigo mélangé à l'indigotine est extrêmement faible.

Action du chlore sur l'indigotine.

A l'état sec le chlore et l'indigotine ne réagissent l'un sur l'autre ni à une basse température ni à +100°. On sait par les expériences de Davy que le chlore sec ne change pas non plus le tournesol. Mais si on forme avec l'indigotine et de l'eau une bouillie claire et qu'on y fasse arriver un courant de chlore, la couleur bleue de l'indigo disparaît peu à peu ; la masse se colore en vert gris et enfin en jaune ; l'acide chlorhydrique, qui se forme alors, reste presque en totalité dans la liqueur. Il ne se développe pendant la ré-

action ni acide carbonique ni aucun autre produit gazeux. Les phénomènes de la décomposition de l'indigotine par le chlore varient un peu suivant la température à laquelle elle a lieu. En général une température aussi basse que possible est préférable; la décomposition n'en est que plus complète et plus prompte. L'indigotine chlorurée se sépare sous forme d'une bouillie jaune de rouille ou presque orange, quand on abandonne au repos la liqueur entièrement saturée de chlore. La liqueur surnageante a une couleur rouge jaune.

La masse traitée par le chlore est un mélange de différents produits; si on la soumet à la distillation, il passe avec le liquide aqueux un produit solide volatil, qui se dépose en petites écailles blanches ou en cristaux aiguillés dans le col de la cornue et dans le récipient. L'auteur le nomme provisoirement *chlorindoptène;* on verra plus tard que la potasse le décompose en deux combinaisons différentes.

Si après la sublimation de la majeure partie du chlorindoptène on fait bouillir à plusieurs reprises le résidu de la cornue avec beaucoup d'eau, il se dissout en laissant une quantité variable d'une substance brune résinoïde. La dissolution filtrée bouillante laisse déposer par le refroidissement une poudre jaune rouge cristalline. La liqueur, qui a donné lieu à ce dépôt, en fournit encore une portion par l'évaporation; mais celle-ci est impure et mêlée de résine : on la purifie par plusieurs décoctions avec de l'eau; la majeure partie de la résine reste indissoute. Le produit obtenu se dissout dans l'alcool bouillant en abandonnant un peu de sulfate de chaux provenant de l'indigotine et cristallise par le refroidissement lent de la liqueur en écailles et en aiguilles de couleur rouge aurore. Le produit rouge est formé de deux combinaisons que l'on peut isoler par plusieurs cristallisations, attendu que l'une est plus soluble dans l'alcool que l'autre. L'auteur

nomme *chlorisatine* celle qui est la moins soluble et qui cristallise la première et *bichlorisatine* la plus soluble parce qu'avec une composition semblable du reste elle contient deux fois autant de chlore que la première. C'est toujours la dernière combinaison qui se forme en plus grande quantité.

Lorsqu'on évapore la liqueur acide qui a donné lieu au dépôt du mélange de chlorisatine et de bichlorisatine, il se dégage une grande quantité d'acide chlorhydrique et on finit par obtenir des cristaux de sel ammoniac.

Chlorindoptène.

Cette substance s'obtient de la manière indiquée plus haut; mais il est difficile de s'en procurer de grandes quantités. On la purifie en la distillant de nouveau avec de l'eau ou en la sublimant avec beaucoup de précaution; on l'obtient alors sous forme d'aiguilles et d'écailles très-blanches, fines, très-fragiles, d'une odeur désagréable, particulière. Elle ressemble par ses propriétés extérieures à un stéaroptène; elle se fond par la chaleur en une huile incolore et commence à se volatiliser; une trop grande élévation de température la brunit et lui fait éprouver une décomposition partielle; elle n'est pas très-volatile par elle-même; les vapeurs de l'eau bouillante augmentent sa volatilité. Elle est très-peu soluble dans l'eau froide, plus soluble dans l'eau chaude, d'où elle se dépose par le refroidissement en flocons cristallins. Elle se dissout même à froid dans l'alcool; mais elle y est beaucoup plus soluble à chaud, et l'eau la précipite de cette dissolution. Les dissolutions aqueuses et alcooliques du chlorindoptène lavé avec soin ont une réaction acide; elles ne sont pas changées par le nitrate d'argent. Le chlorindoptène ne contient pas d'azote; il est formé de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et de chlore dans les proportions suivantes :

		Calculé.	Trouvé en moyenne.
C^8 =	611,48	37,70	37,170
H^4 =	24,95	1,53	1,619
Cl^4 =	885,30	54,58	54,267
O =	100,00	6,19	6,944
	1621,73	100,00	100,000

Toutefois, l'action de la potasse sur cette substance fait voir qu'elle est formée de deux corps, dont l'un est neutre, et l'autre acide ; en effet, si on verse de la solution de potasse sur le chlorindoptène, son odeur désagréable se change aussitôt en une autre assez agréable, qui a quelque ressemblance avec celle du fenouil ou plutôt du cerfeuil (*scandix cerefolium*. Linn.). Ce changement a lieu tout aussi facilement avec le carbonate de potasse ; il y a en même temps dégagement d'acide carbonique.

Si on chauffe dans une cornue le mélange de chlorindoptène avec de la potasse pure ou carbonatée, le chlorindoptène se dissout complétement, et il passe à la distillation un produit solide, ayant l'odeur de la liqueur, qui a du reste toutes les propriétés extérieures du chlorindoptène ; mais il s'en distingue en ce que, humecté avec de l'eau, ou dissous dans de l'alcool, il n'offre pas de réaction acide ; sa quantité est extrêmement faible. M. Erdmann le nomme *chlorindatmite*, (de ἀτμός, vapeur) ; l'acide nitrique chauffé le décompose, en dégageant des vapeurs rouges ; il ne se forme pas d'acide oxalique dans cette décomposition. Si on ajoute de l'ammoniaque ou de la potasse à la liqueur jaune, elle se colore en rouge ; l'acide nitrique fait disparaître cette couleur au bout de quelque temps, sans rien précipiter. Il est composé de :

		Calculé.
C^{12} =	917,22	36,76
H^8 =	49,92	2,00
Cl^6 =	1327,95	53,22
O^2 =	200,00	8,02
	2495,09	100,00

La combinaison de potasse restant dans la cornue après la distillation de la chlorindatmite se prend par le refroidissement, ou après l'évaporation, en une bouillie de cristaux aiguillés, fins, transparents et incolores. Les eaux-mères contenant de la potasse, séparées par le filtre, n'en retiennent presque pas en dissolution, et ne donnent pas de précipité par les acides. La combinaison de potasse est au contraire facilement soluble dans l'eau pure, un peu moins soluble dans l'alcool. On l'expose à l'air après l'expression, pour que la potasse en excès puisse se saturer d'acide carbonique, et on la fait alors dissoudre dans la moins grande quantité possible d'alcool bouillant. Par le refroidissement, elle cristallise en cristaux capillaires, les acides précipitent en flocons blancs de la dissolution un corps semblable au chlorindoptène, dont l'odeur est beaucoup plus désagréable que celle du chlorindoptène, qui, du reste, se comporte tout à fait de même que ce dernier, et offre une réaction fortement acide. L'auteur le nomme *acide chlorindopténique*. Le chlorindopténate de potasse donne avec le nitrate d'argent, un précipité jaune citron, très-volumineux, très-peu soluble dans l'eau bouillante, mais complétement insoluble dans l'eau froide; le précipité est blanc avec l'acétate de plomb, et violet pourpre foncé avec le sulfate de cuivre.

Combiné avec les bases, l'acide chlorindopténique est formé de $C^{12} H^4 Cl^6 + Mo$; lorsqu'il est libre, sa formule est $C^{12} H^4 Cl^6 + H^2 O$. Il perd donc, dans sa combinaison avec les bases, 1 atome d'eau, qu'il reprend après leur séparation, ou bien, c'est un hydracide, dont le radical se combine avec le radical de la base, tandis que son hydrogène s'unit à l'oxigène de celle-ci pour former de l'eau.

$$C^{12} H^4 Cl^6 O + H^2$$
$$C^{12} H^4 Cl^6 O + M.$$

La chlorindatmite serait l'hydrate de l'hydracide

$$C^{12} H^4 Cl.^6 O + H^2 + H^2 O$$

Chlorisatine.

La chlorisatine s'obtient, en faisant dissoudre le mélange de cette substance et de la bichlorisatine, dont il a été question, dans de l'alcool bouillant, qui, par le refroidissement, laisse déposer à des cristaux jaunes rouges, ou bruns rouges, principalement formés de chlorisatine; des cristallisations répétées achèvent de l'isoler complétement.

La chlorisatine cristallise en prismes à 4 pans jaune orange transparents, ou en écailles brillantes. Elle est inodore, et a une saveur amère; sa poudre provoque l'éternument; chauffée à l'air, la chlorisatine se fond en un liquide brun, répand des vapeurs jaunes d'une odeur semblable à celle de l'indigotine en combustion, brûle avec une flamme brillante, et laisse un charbon difficilement inflammable, qui, brûlé dans la flamme de l'esprit de vin, colore celle-ci en verdâtre. La chlorisatine supporte une température de 160° sans se décomposer ou sans perdre d'eau; chauffée plus fortement, elle se sublime en partie sans altération en aiguilles jaune orange, transparentes; mais la majeure partie le noircit, se fond et se décompose, en se boursouflant beaucoup. Elle est presque insoluble dans l'eau froide; elle se dissout dans l'eau bouillante avec une couleur jaune rouge, et dans l'alcool avec une couleur jaune orange foncée; la dissolution communique à la peau une odeur désagréable très-tenace. Les couleurs végétales ne sont altérées ni par la dissolution aqueuse, ni par la dissolution alcoolique; la chlorisatine n'est donc pas un acide. L'acide sulfurique concentré la dissout avec une couleur brune rouge foncée; l'addition de l'eau l'en sépare sans altération apparente. L'acide nitrique de force moyenne ne la dissout pas même à la chaleur de l'ébullition en beaucoup plus grande quantité que l'eau; l'acide nitrique concentré fumant la décompose, et elle donne alors de

nouveaux produits, qui seront décrits plus tard. L'acide chlorhydrique n'exerce pas d'action particulière sur la chlorisatine. Le chlore, que renferme cette substance, n'est pas décelé par le nitrate d'argent. Elle est formée de :

		Calculé.	Trouvé en moyenne.
C^{16}	= 1222,96	55,77	55,23
H^{8}	= 49,92	2,27	2,31
N^{2}	= 177,04	8,07	8,05
Cl^{2}	= 442,65	20,18	19,90
O^{3}	= 300,00	13,71	14,51
	2192,57	100,00	100,00

Acide chlorisatique.

Cet acide se produit lorsqu'on traite la chlorisatine par la potasse caustique; il ne se dégage pas alors d'ammoniaque, et on obtient des cristaux d'une combinaison de l'alcali avec un nouvel acide, qui se forme par l'addition de 1 atome d'eau à la chlorisatine (C^{16} H^{8} N^{2} Cl^{2} O^{3}). M. Erdmann le nomme *acide chlorisatique*, mais il a si peu de stabilité, qu'au moment de sa mise en liberté par un acide, il se décompose aussitôt, surtout sous l'influence d'une température élevée, en chlorisatine et en eau. On peut avec le chlorisatate de potasse obtenir par doubles décompositions les sels de beaucoup d'autres bases. L'auteur passe successivement en revue ceux de potasse, d'argent, de baryte, de plomb; le défaut d'espace ne nous permet pas d'entrer ici dans toutes ces descriptions.

Bichlorisatine.

Cette combinaison se trouve dans les dissolutions alcooliques de l'indigotine chlorurée, d'où se sont déposés les cristaux de chlorisatine. On retire l'alcool par la distillation qu'on interrompt de temps à autre; on sépare les cristallisations qui se forment chaque fois par le refroidissement, et qui sont un mélange de chlorisatine avec une quan-

tité de moins en moins grande de bichlorisatine, jusqu'à ce qu'enfin les cristaux, qui se déposent en dernier lieu, aient une composition constante : ce sont ceux de la bichlorisatine. Pour la purifier, on la fait cristalliser dans de l'alcool faible, ou bien on la transforme en bichlorisatate de potasse, dont on la sépare de nouveau.

Précipitée de sa dissolution aqueuse par le refroidissement, la bichlorisatine est sous la forme d'une poudre grenue rouge jaune, ou bien d'arborisations, lorsque le refroidissement a été lent. Elle cristallise dans l'alcool en petites aiguilles et écailles brillantes rouges aurore; quelquefois on reconnaît des prismes tétraèdres bien nets. Chauffée en vase clos, elle se sublime en partie, tandis que la plus grande portion se fond en une masse noire charbonneuse. Chauffée à l'air, elle se fond et brûle avec une flamme fuligineuse, et laisse un charbon, qui, par sa combustion dans la flamme de l'alcool, colore les bords de celle-ci en vert. La bichlorisatine est un peu plus soluble dans l'eau que la chlorisatine. Sa solubilité dans l'alcool est beaucoup plus grande que celle de cette dernière. Sa dissolution se comporte tout à fait comme celle de la chlorisatine.

La composition de la bichlorisatine se distingue de celle de la chlorisatine en ce qu'elle contient deux fois autant de chlore que celle-ci; elle ne renferme pas d'eau et peut être séchée à 160° sans perte de poids. Sa formule est :

		Calculé.	Trouvé en moyenne.
C^{16} =	1222,96	46,40	46,41
H^{8} =	49,92	1,89	1,91
N^{2} =	177,08	6,72	6,89
Cl^{4} =	885,30	33,59	33,22
O^{3} =	300,00	11,40	11,67
	2635,26	100,00	100,00

Acide bichlorisatique.

La bichlorisatine se dissout à froid dans une solution

de potasse avec une couleur rouge foncée ; cette coloration disparaît par la chaleur ; la dissolution devient jaune pâle et se prend par le refroidissement ou après l'évaporation en une masse d'écailles cristallines jaunes brillantes, que l'on purifie par l'expression et par plusieurs cristallisations dans l'alcool concentré. C'est le sel potassique d'un nouvel acide, l'*acide bichlorisatique*, dont la composition est à celle de la bichlorisatine dans le même rapport que la composition de l'acide chlorisatique à celle de la chlorisatine. Si à la dissolution aqueuse concentrée du bichlorisatate de potasse on ajoute à froid de l'acide chlorhydrique, nitrique, sulfurique, oxalique ou tartrique, l'acide bichlorisatique se précipite sous la forme d'une poudre jaune. L'acide acétique ne produit pas de précipité. L'acide bichlorisatique est assez soluble dans l'eau ; on ne peut donc pas le laver et les acides énergiques ne précipitent rien des dissolutions *étendues* du sel potassique. Lorsqu'on a purifié autant que possible l'acide précipité par l'expression entre des feuilles de papier brouillard, il se montre sous forme d'une poudre d'un jaune foncé mais pur. Il se dissout très-facilement dans la potasse avec une couleur jaunâtre, sans prendre d'abord, comme la bichlorisatine, une couleur rouge. Si ce dernier cas se présente, c'est une preuve que l'acide est déjà décomposé partiellement et contient de la bichlorisatine. Bien que l'acide bichlorisatique soit plus stable que l'acide chlorisatique, il est toutefois difficile de l'obtenir à l'état de pureté, puisqu'il se décompose déjà très-facilement en bichlorisatine et en eau pendant sa dessication dans le vide, même à une basse température. L'eau le dissout avec une couleur jaune pâle ; mais si l'on chauffe la dissolution seulement jusqu'à 60°, elle se colore en jaune rouge et se trouble aussitôt, si elle était concentrée, en laissant déposer de la bichlorisatine, ou bien cette séparation a au moins lieu par le refroidissement. On observe même à la

température ordinaire une décomposition graduelle de l'acide dissous en eau et en bichlorisatine. Si l'on chauffe l'acide sec jusqu'à 100° il se transforme en bichlorisatine avec dégagement d'eau. Lorsque l'acide bichlorisatique est libre, il contient, en plus de l'eau inhérente à sa constitution, 1 atome d'eau d'hydratation. Le poids atomique de cet acide est =2860,2. Nous ne suivrons pas non plus l'auteur dans l'examen des bichlorisatates de potasse, de baryte, de cuivre et d'argent.

Substance résineuse.

La résine, qui reste après la décoction de l'indigotine traitée par le chlore contient encore de la chlorisatine et de la bichlorisatine; pour l'en séparer on la traite par la solution étendue de potasse caustique, où elle se dissout très-facilement. On sursature la dissolution filtrée avec de l'acide acétique, qui précipite la résine, tandis que les deux autres substances restent en dissolution. On fait dissoudre la résine lavée dans de l'alcool, qui après l'évaporation l'abandonne sous forme d'une masse cassante brune noire, vitreuse, à éclat résineux très-prononcé. Elle fond dans l'eau bouillante et s'y dissout en petite quantité. La dissolution alcoolique donne avec l'acétate de plomb un précipité de couleur brunâtre : sa formule paraît être $= C^{40}\ H^{22}\ Cl^{8}\ N^{2}\ O^{10}$.

Action du brôme sur l'indigotine.

Les produits de l'action du brôme sur l'indigotine sont tout à fait semblables à ceux fournis par le chlore. Si on distille la masse jaune, qui se forme dans le traitement de l'indigotine humide par le brôme, on obtient le produit correspondant au chlorindoptène. Il ressemble tout à fait à ce dernier, mais il a une odeur plus agréable. Il paraît, d'après des analyses, qui ont besoin de confirmation, qu'il contiendrait 75, 1 p. c. de brôme et 21,8 p. c. de carbone,

et il est vraisemblable que le bromindoptène a une composition correspondante à celle du chlorindoptène.

Lorsqu'on traite le bromindoptène par de la potasse, la bromindatmite se volatilise : le bromindopténate de potasse restant est beaucoup moins souble dans l'eau que le chlorindoptenate.

Bromisatine.

La décoction de l'indigotine traitée par le brôme donne un mélange de bromisatine et de bibromisatine. Il reste une petite quantité d'une substance résinoïde. M. Erdmann n'a obtenu la bromisatine qu'en faibles proportions; il a retiré de très-grandes quantités de bibromisatine. Toutes deux ressemblent aux combinaisons de chlore correspondantes.

La bromisatine paraît formée de :

	Atomes.	Calculé.	Trouvé.
C^{16} =	1222,9	44,8	44,1
H^{8} =	49,9	1,8	
N^{2} =	177,0	6,5	
Br^{2} =	978,3	35,0	
O^{3} =	300,0	10,9	
	2728,1	100,0	

La bromisatine se comporte avec la potasse comme la chlorisatine. La production du bromisatate de potasse a lieu même à froid, en laissant pendant longtemps la bromisatine en contact avec la solution de potasse. D'après le calcul le poids atomique de l'acide bromisatique est = 2304,9.

Bibromisatine.

Cette combinaison reste dans la dissolution alcoolique de l'indigotine traitée par le brôme après le dépôt des cristaux de bromisatine. Elle ressemble dans toutes ses propriétés à la bichlorisatine; toutefois elle a une couleur orange encore plus brillante que celle-ci.

Elle a présenté la composition suivante :

Atomes.		Calculé.	Trouvé.
C^{16} =	1222,96	33,00	33,07
H^{8} =	49,92	1,34	1,47
N^{2} =	177,08	4,78	4,85
Br^{4} =	1956,61	52,78	53,62
O^{3} =	300,00	8,10	6,99
	3706,57	100,00	100,00

Acide bibromisatique.

La bibromisatine se dissout dans la potasse avec une couleur rouge, mais la dissolution se décolore au bout de quelque temps et il se forme un bibromisatate de potasse correspondant au bichlorisatate ; ce changement s'opère instantanément par la chaleur.

Le bibromisatate de potasse s'obtient très-facilement en cristaux. Il forme des aiguilles brillantes, jaunes de paille, moins solubles dans l'eau et dans l'alcool que le bichlorisatate correspondant. Les cristaux sont hydratés. D'après l'analyse du sel de potasse, le poids atomique de l'acide bibromisatique serait = 3819,04.

Si l'on décompose la dissolution concentrée du bibromisatate de potasse par l'acide chlorhydrique, l'acide bibromisatique se précipite sous forme d'une poudre jaune, soluble dans l'eau qu'on y ajoute ; mais il n'est pas possible d'obtenir l'acide sec. Il se transforme en bibromisatine pendant la dessiccation dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique, même à la température ordinaire.

Dans la seconde partie de ce travail M. Erdmann se propose de décrire les produits, qui se forment par l'action de différents réactifs, et notamment de l'acide sulfhydrique, de sulfhydrate d'ammoniaque, du chlore avec la présence de l'alcool, de l'ammoniaque et de l'acide nitrique sur la chlorisatine et la bichlorisatine. A. G. V.

RAPPORT

Fait à la Société de Pharmacie, par M. H. Capitaine, *sur la thèse de* M. Souville, *présentée et soutenue à l'École de Pharmacie, le 7 mars 1840.*

La thèse que vous a présentée M. Souville et dont vous m'avez chargé de vous rendre compte, est relative aux iodures de mercure, à deux combinaisons nouvelles où l'iodure mercurique entre comme corps électro-positif, et à des observations que son auteur a faites sur les combinaisons de l'iodure de potassium avec l'iodure et le cyanure de mercure.

Les combinaisons salines qui en font l'objet sont partagées en deux classes. Dans la première sont les combinaisons dans lesquelles l'iodure de mercure joue le rôle de base; dans la seconde celles où cet iodure remplit les fonctions d'acide.

Dans la première classe se trouvent l'hydriodate d'iodure de mercure, le nitrate et le sulfate d'oxyde et d'iodure de mercure. M. Souville a obtenu ces deux dernières combinaisons en faisant réagir l'acide nitrique ou l'acide sulfurique sur le proto-iodure de mercure; de l'acide sulfureux ou des vapeurs rutilantes d'acide hypo-nitrique se dégagent, la moitié du mercure est oxydée, et passant d'abord à l'état de sulfate ou de nitrate, se combine ensuite avec le bi-iodure de mercure formé. En employant l'iodure mercurique, les mêmes phénomènes ont lieu, seulement il se dégage d'abondantes vapeurs d'iode. La réaction terminée, si l'on abandonne la liqueur à elle-même, elle cristallise et se prend en masse par le refroidissement.

Le nitrate d'oxyde et d'iodure de mercure cristallise en paillettes blanches nacrées. Il est décomposé par l'eau; il

l'est aussi par l'alcool ordinaire, et même par l'alcool à 40°. Pour l'avoir sec, il faut le comprimer entre des doubles de papier Joseph.

Ce sel, analysé par M. Souville, s'est trouvé composé de 1 atome d'acide nitrique, 1 at. d'oxyde de mercure et 1 at. d'iodure de mercure, sans eau. Sa formule chimique est donc $Az^2 O^5 + Hg O + Hg I^2$. Il peut être considéré comme un nitrate bi-basique dans lequel 1 at. d'oxyde de mercure est remplacé par 1 at. de bi-iodure du même métal.

Le sulfate d'oxyde et d'iodure de mercure affecte la forme de cristaux cloisonnés. Il est décomposé par l'eau; mais on peut le laver avec de l'alcool fort sans lui faire éprouver d'altération. Son analyse est rendue très-facile par la propriété qu'il possède, quand on le soumet à l'action de la chaleur, de se partager en sulfate et en iodure de mercure. Il est formé de 1 équivalent de chacun de ces corps, et se trouve représenté par la formule $SO^3 + Hg O + Hg I^2$. Ce sel et le précédent sont les analogues de la combinaison de nitrate et de cyanure d'argent que M. Wöhler a fait connaître il y a déjà quelque temps.

Les combinaisons dans lesquelles le bi-iodure de mercure est l'élément électro-négatif ont été particulièrement étudiées, comme on sait, par P. Boullay qui a admis trois combinaisons distinctes entre l'iodure de mercure et l'iodure de potassium. M. Souville est porté à penser que de ces trois combinaisons une seule existe réellement, c'est celle qui cristallise et qui contient 2 at. d'iodure mercurique. Il regarde le proto où le mono-hydrargirate de potassium, comme le bi-hydrargirate dissous à la faveur de 1 at. d'iodure de potassium. Après avoir traité par l'eau le bi-hydrargirate de potassium, et avoir séparé l'iodure de mercure qui s'était déposé, il a fait évaporer la liqueur et a obtenu par le refroidissement des cristaux aiguillés de bi-hydrargirate, mêlés à d'autres cristaux

petits, grenus, auxquels il a reconnu toutes les propriétés de l'iodure de potassium. Quant au tri-hydrargirate de potassium, ou la combinaison qui contiendrait 3 at. d'iodure de mercure et qui n'existerait qu'à la température de l'ébullition, il la regarde comme une simple dissolution d'iodure de mercure dans le bi-hydrargirate, dissolution qui d'après lui ne se fait pas en proportions déterminées; car il a vainenent essayé de dissoudre 3 at. d'iodure de mercure dans 1 at. d'iodure de potassium.

Considérant le rôle que joue l'iodure de potassium à l'égard de l'iodure mercurique, M. Souville a voulu voir si le cyanure de potassium ne se conduirait pas d'une manière analogue. Il a donc fait bouillir de l'iodure de mercure dans une dissolution de cyanure potassique. L'iodure de mercure s'est dissous, et la liqueur, par le refroidissement, a laissé déposer des cristaux blancs en longues aiguilles. Ayant constaté la présence de l'iodure de potassium dans les eaux-mères, il n'a pas tardé à penser que les matériaux dont il s'était servi avaient réagi l'un sur l'autre, et que par un échange de leur élément électro-négatif, ils avaient donné naissance à la combinaison que M. Cailliot a obtenue en traitant directement le cyanure de mercure par l'iodure de potassium. M. Souville a continué l'histoire de ce composé. Pensant que la proportion relative du cyanure et de l'iodure qui s'y trouvent, n'était pas connue, il en a fait l'analyse. Il a obtenu des résultats semblables à ceux trouvés par M. Liébig et consignés dans une lettre que cet habile chimiste a écrite à M. Gay-Lussac. (*Annales de Ch. et de Phys.*, t. XXXV, p. 70.) Ces résultats correspondent à 2 at. cyanure de mercure et 1 at. iodure de potassium. M. Souville regarde cette combinaison comme un véritable sel et propose de le désigner sous le nom de bi-cianhydrargirate d'iodure de potasium.

Ce sel est blanc; il cristallise en belles aiguilles brillantes,

inaltérables à l'air, d'une saveur très-désagréable; il est soluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool et dans l'éther. Chauffé à une température de 100 ou 120°, il n'éprouve aucune altération; mais au-dessus de cette température il entre en fusion et se décompose; du mercure et de l'iodure de mercure se volatilisent; une très-faible quantité de cyanogène se dégage sans éprouver d'altération, la majeure partie se décompose et donne un résidu de charbon qui reste uni à l'iodure de potassium.

Le bi-cianhydrargirate d'iodure de potassium a la propriété de dissoudre à chaud de l'iodure de mercure, qui, par le refroidissement, se dépose en cristaux; les acides le décomposent en produisant un dépôt d'iodure de mercure et un dégagement d'acide cyanhydrique.

M. Souville obtient très-commodément ce sel en faisant bouillir l'iodure de mercure avec une dissolution de cyanure jaune de fer et de potassium. Le cyanure de fer est précipité, l'iodure de mercure et le cynaure de potassium échangent mutuellement l'un de leurs éléments, d'où résultent du cyanure de mercure et de l'iodure de potassium, qui se combinent dans le rapport de 2 atomes du premier avec 1 atome du second. La liqueur, filtrée, cristallise par le refroidissement.

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES.

Sur la formation de l'acide lactique, extrait d'une note communiquée à la Société Philomatique par MM. Frémy et Boutron-Charlard.

Ces deux chimistes sont arrivés à déterminer d'une manière précise les circonstances et les agents qui forment l'acide lactique. Toutes les matières animales qui agissent comme des ferments ordinaires, peuvent à la longue

éprouver une modification qui leur fait prendre une force nouvelle et plus énergique. Elles acquièrent en effet la propriété de transformer en acide lactique, non-seulement le sucre, mais encore la dextrine, les gommes, l'amidon, etc., toutefois leur action est paralysée quand on les soumet à une température de 100°. MM. Frémy et Boutron espèrent que l'examen de ces phénomènes leur permettra d'expliquer la formation des acides dans la végétation ; il les a déjà conduits à trouver le procédé suivant pour préparer l'acide lactique.

Indépendamment de la diastase, l'orge germée renferme une assez grande quantité d'une matière animale qui peut déterminer la formation de l'acide lactique quand elle a été modifiée.

Pour obtenir ce résultat on renferme dans des flacons bouchés, et on y conserve pendant trois ou quatre jours, de l'orge germée et légèrement humectée. Pendant cet intervalle, la matière animale contenue dans l'orge, se modifie, la température s'élève, et si l'on maintient pendant deux ou trois jours de l'orge ainsi modifiée dans de l'eau à 40°, cette eau devient fortement acide et se charge de quantités assez considérables d'acide lactique. Il est évident pour MM. Frémy et Boutron que dans ce cas la diastase transforme l'amidon en dextrine et en sucre, qui se trouvent immédiatement changés en acide lactique, sous l'influence de la matière animale. F. B.

Rapport fait à l'Institut par MM. Thenard, D'Arcet et Dumas, *rapporteur, sur un Mémoire de* M. Selligue, *relatif à de nouveaux procédés de fabrication du gaz pour l'éclairage* (Extrait).

M. Selligue met à profit une substance minérale jusqu'ici fort peu recherchée, et pourtant fort digne d'attention, celle que l'on connaît sous le nom de schiste bitumi-

neux et qu'il exploite en grand dans les environs d'Autun.

Ces schistes soumis à la distillation, en vases clos, fournissent en général 10 pour 100 et quelquefois 20, 25 et même 50 pour 100 de leur poids, de produits huileux d'une composition telle que 1,400 kilogrammes ont fourni 498$^{k.}$ d'huile légère, d'une densité qui varie entre 0.766 et 0.810, et applicable à la production du gaz d'éclairage; 362 kil. d'une huile beaucoup plus fixe, susceptible d'être utilisée dans l'éclairage à la lampe; 168 kilogrammes d'une matière grasse contenant 12 pour 100 de paraffine; 242$^{k.}$ de goudron ou brai.

La fabrication du gaz d'éclairage de M. Selligue, est fondée sur ce principe que l'oxyde de carbone peut, contrairement à l'opinion reçue, faire partie des gaz éclairants, sans nuire à l'éclat de leur flamme, et sur cet autre déjà entrevu depuis longtemps, que ces gaz doivent essentiellement leurs propriétés éclairantes à des vapeurs huileuses, qui accompagnent le gaz hydrogène généralement peu carboné qui domine toujours dans la composition de ces gaz.

Voici comment M. Selligue exécute la préparation de son gaz :

Trois tubes placés verticalement dans un fourneau d'une construction nouvelle et fort ingénieuse, y sont chauffés au rouge. Le premier et le second renferment du charbon, que l'on remplace toutes les cinq heures, c'est-à-dire à mesure qu'il disparaît. Ce charbon est destiné à opérer la décomposition de l'eau qui est introduite, en filet continu, dans le premier tube, où elle se transforme en hydrogène, et en acide carbonique ou oxyde de carbone. Ces gaz sont dirigés du premier tube dans le second, où ils rencontrent encore du charbon chauffé à une très-haute température, qui ramène à l'état d'oxyde de carbone l'acide carbonique formé d'abord.

Le troisième tube est rempli de chaînes en fer, destinées, par leurs surfaces, à distribuer la chaleur d'une manière

égale et rapide, aux gaz ou vapeurs qui le traversent. Il reçoit d'une part les gaz qui s'échappent des deux premiers tubes, et de l'autre un filet continu d'huile légère de schiste.

Cette huile se décompose en produits nouveaux plus volatils, et passe en totalité avec les gaz dans un refrigérant, qui en condense une partie, que l'on retrouve intacte.

Un fait digne de remarque, c'est que la décomposition de l'huile est modifiée d'une manière si heureuse, par sa diffusion au milieu d'un grand volume de gaz, que les chaînes ne se recouvrent d'aucun dépôt charbonneux.

Il sort donc du troisième tube de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone provenant de la décomposition de l'eau, et les gaz ou les vapeurs résultant de la décomposition de l'huile. En faisant passer dans l'appareil 4 litres d'eau et 5 litres d'huile par heure, on se procure dans une journée de 20 heures, 210,000 litres de gaz, immédiatement propre à l'éclairage, exempt des composés sulfurés qui donnent une odeur si désagréable au gaz ordinaire, et tout à fait sans action sur les réflecteurs métalliques. Cette dernière circonstance a permis à M. Selligue de combiner l'emploi de ces réflecteurs avec celui de son gaz, de manière à produire un éclairage de ville très-puissant. En effet, un seul bec, armé d'un réflecteur parabolique, peut porter à la distance de 80 mètres une lumière suffisante pour faire lire des caractères d'impression de moyenne grosseur.

L'expérience a prouvé que le gaz de M. Selligue, loin de perdre sa force éclairante en s'éloignant du gazomètre, devient au contraire d'un meilleur emploi, et qu'il peut être refroidi jusqu'à 25° au-dessous de 0, sans éprouver la plus légère altération.

Le procédé de M. Selligue est si simple, ajoute le rapporteur, il l'exécute avec un appareil si peu dispendieux et d'un si petit volume, qu'on peut le regarder comme éminemment propre à satisfaire à tous les besoins des établissements particuliers, qui veulent fabriquer eux-mêmes le gaz nécessaire à leur propre consommation. F. B.

Sur la Pepsine, principe de la digestion ; par M. Wasmann.

Dans un mémoire fort étendu, M. Schwann a démontré que le suc gastrique renferme un principe particulier qu'il a désigné sous le nom de *Pepsine*, bien qu'il n'ait pas réussi à l'obtenir à l'état de pureté. M. Wasmann est parvenu à isoler ce principe, dont il place le siége dans la matière grumeleuse, qui remplit les cellules internes de la membrane glandulaire de l'estomac.

M. Wasmann prépare la pepsine de la manière suivante : il sépare la membrane glandulaire de l'estomac sans la couper ; il la lave et la met en digestion dans de l'eau distillée, à une température de 30 à 35° : au bout de quelques heures, il décante le liquide, et lave de nouveau la membrane à l'eau froide, jusqu'à ce qu'il se manifeste une odeur putride. Il filtre les liqueurs réunies et en obtient ainsi un liquide transparent, un peu visqueux et doué d'un pouvoir digestif éminent, lorsqu'on l'additionne d'un peu d'acide hydrochlorique. Pour en séparer la pepsine à l'état pur, on y ajoute de l'acétate de plomb ; le précipité est lavé, délayé dans l'eau et décomposé par un courant d'hydrogène sulfuré. La liqueur séparée du nouveau précipité est fluide, incolore et acide.

Lorsqu'après avoir évaporé cette liqueur, en consistance sirupeuse, sans élever sa température au-dessus de 35°, on y verse de l'alcool absolu, il se produit un abondant précipité floconneux qui, séché avec soin, se présente sous forme d'une matière jaune, gommeuse, qui n'attire point l'humidité ; c'est la pepsine pure de M. Wasmann.

Cette substance est soluble dans l'eau qu'elle rend acide, parce qu'elle retient opiniâtrément une certaine quantité d'acide acétique. La solution, alors même qu'elle

ne renferme que $\frac{1}{50000}$ de pepsine, dissout au bout de six à huit heures du blanc d'œuf légèrement acidulé; mais elle perd son pouvoir digestif dès qu'on la fait bouillir, ou dès qu'on la sature par la potasse. Dans ce dernier cas, elle dépose des flocons qui sont insolubles dans l'eau, et se dissolvent lentement dans les acides dilués, en formant des liqueurs d'une faible efficacité.

On reconnaît la pepsine aux précipités que les acides étendus déterminent dans sa solution, précipités qui se redissolvent dans un excès de ces acides. Elle se distingue de l'albumine par les précipités que l'acide acétique et l'acide hydrochlorique occasionnent dans sa solution aqueuse; et du caséum, parce que le ferrocyanure de potassium ne précipite pas ses solutions acides.

La solution aqueuse et concentrée de pepsine est troublée par le bi-chlorure de mercure et l'acétate de plomb, qui forment des précipités solubles dans un excès du réactif précipitant, et dans les acides acétique et hydrochlorique. Les sulfates de protoxyde et deutoxyde de fer, le chlorure d'étain précipitent encore la pepsine, et tous les précipités formés par ces solutions métalliques possèdent des propriétés digestives.

En brûlant, la pepsine répand l'odeur de la corne brûlée, et laisse un charbon difficile à incinérer, dans lequel on a trouvé de la chaux, de la soude, de l'acide phosphorique et un peu de fer.

(*Revue scientifique et industrielle. Extrait.*) F. B.

Note sur diverses falsifications du lactate de fer, par M. Louradour, *pharmacien.*

Dans le numéro de mars, *du Journal de Pharmacie*, j'ai décrit le procédé que j'ai adopté pour la préparation du

lactate de fer cristallisé. Depuis cette époque, ayant eu occasion d'examiner divers échantillons de lactate de fer, j'ai constaté plusieur falsifications pratiquées à la faveur de l'état pulvérulent, sous lequel plusieurs fabricants ont cru devoir livrer ce sel au commerce, et je m'empresse de les signaler à mes confrères.

J'ai trouvé en effet dans quelques-uns de ces échantillons du sulfate de fer effleuri ou précipité par l'alcool, dans d'autres de l'amidon ou du sucre de lait.

Rien de plus facile que de constater la première de ces falsifications au moyen de nitrate de baryte qui précipite tout l'acide sulfurique du sulfate de fer.

Pour la seconde la teinture d'iode offre un réactif extrêmement sensible.

La troisième est moins aisée à découvrir, le sucre de lait et le lactate de fer, étant également solubles dans l'eau et insolubles dans l'alcool et l'éther. On y réussit cependant, au moyen de l'acide nitrique qui transforme le sucre de lait en acide mucique. On chauffe environ 2 grammes du lactate de fer suspect, avec 30 grammes d'acide nitrique, jusqu'à ce que le tout soit réduit à 6 ou 7 grammes. Le sel est-il pur, la liqueur reste claire après le refroidissement. Le sel contient-il de la lactine, il se forme un précipité blanc pulvérulent d'acide mucique dont on reconnaît d'ailleurs facilement les caractères.

On peut, sans doute, se mettre à l'abri de ces falsifications, en essayant le lactate de fer pulvérulent, avant de l'employer, mais il est plus simple et plus sûr de n'admettre ce sel que sous forme de plaques cristallines qui se prêtent mal à la fraude.

Analyse de l'eau minérale de Châtel-Guyon, en Auvergne; par Jules Barse, *pharmacien.* (Extrait.)

Cette eau minérale, dont la réputation remonte à une époque très-reculée, a été successivement analysée par Duclos, Cadet, Bucholz; cependant jusqu'ici les données de la science sur sa composition, se sont bornées aux noms des principales substances qu'elle renferme, et l'on est resté dans une ignorance complète sur les proportions de ces substances.

M. Jules Barse s'est proposé de remplir cette lacune, nous allons faire connaître sommairement les résultats de ses recherches.

L'eau de Châtel-Guyon s'écoule de quatre sources différentes, qui fournissent ensemble une masse de 9,420 litres par heure. Sa pesanteur spécifique est de 1,005, sa température de 36° centigrades; elle est inodore, incolore et limpide, sa saveur très-prononcée est salée et amère. M. Barse a opéré sur 100 litres d'eau puisés à la source dite Lavernière, et qu'il a évaporés dans un appareil distillatoire. Son analyse lui a donné des résultats qui, rapportés à un litre d'eau, lui assignent la composition suivante :

Acide carbonique libre.	0, litre, 755
Sulfate de soude.	1 gram., 700
Hydrochlorate de soude.	1, 330
—— de magnésie.	0, 500
Sulfate d'albumine.	0, 090
Matière organique.	0, 007
Carbonate de magnésie.	0, 170
—— de chaux.	0, 880
—— de fer.	0, 340
Sulfate de chaux.	0, 074
—— de silice.	0, 067
Alumine	0, 004
total.	5 gram., 162

F. B.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

de la séance de la Société de Pharmacie de Paris, du 3 juin 1840.

Présidence de M. Soubeiran.

La correspondance manuscrite se compose : 1° d'une lettre de M. Dausse qui adresse à la Société divers échantillons d'emplâtres et une note sur la manière de les préparer (MM. Durosier et Hottot, rapporteurs);

2° D'un mémoire de M. Bor sur le *polygonum persicaria*.

La société reçoit : l'Annuaire de chimie pharmaceutique et médico-légale de Vérone (M. Cap, rapporteur); le Journal de Pharmacie ; le Journal des Connaissances nécessaires; un essai sur les divers produits de l'hélianthe tuberculeuse par M. Belin (M. Hottot, rapporteur).

M. le président annonce à la société la nouvelle perte qu'elle vient de faire dans la personne de M. Planche. M. Cap est invité à lire le discours qu'il a prononcé sur la tombe de cet honorable membre.

M. Boullay exprime le vœu que le buste de M. Planche soit placé dans la salle des séances de la société. Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

On procède à l'élection du secrétaire général ; M. Soubeiran ayant obtenu 24 voix sur 28, est proclamé secrétaire général de la société.

M. Guibourt, vice-président, passe à la présidence en remplacement de M. Soubeiran.

MM. Bussy et Chevalier entretiennent la société, le premier des séances de l'Académie des Sciences, le second de celles de l'Académie de Médecine.

M. Bussy rend compte d'un mémoire de M. Charel sur le polygonum tinctorium. Ce mémoire est envoyé aux rédacteurs du Journal de Pharmacie.

M. Boutron fait un rapport sur M. Edmond Frémy qui est élu associé libre de la société.

Le secrétaire donne lecture du mémoire de M. Bor sur le *polygonum persicaria*. MM. Soubeiran et Vée présentent ce pharmacien comme membre correspondant. M. Boullay est chargé de faire un rapport sur cette présentation.

BIBLIOGRAPHIE.

TRAITÉ DE CHIMIE ORGANIQUE, par J. LIEBIG, professeur à l'université de Giessen, 2 vol. in-8, chez Fortin, Masson et Comp., rue de l'École-de-Médecine, 17. Le tome premier est en vente, prix 12 fr. Le tome second paraîtra à la fin de l'année 1840 et sera remis aux souscripteurs contre le complément du prix, 6 fr.

La chimie organique est la chimie des radicaux composés. Cette première phrase du traité de chimie de M. Liebig est le résumé le plus complet de son ouvrage. Entre les opinions qui divisent les chimistes sur la constitution des matières organiques, M. Liébig adopte nettement celle qui reconnaît à certains corps composés, la propriété de se comporter comme les corps simples et de pouvoir former, soit entre eux, soit avec les corps simples eux-mêmes, des corps analogues aux composés binaires de la chimie inorganique. En partant de cette théorie, toutes les combinaisons de la nature organique se classent naturellement en groupes qui ont chacun pour base un radical particulier, soit qu'elles résultent de l'union directe de ce radical avec d'autres corps, soit qu'elles contiennent des corps plus composés dont ce radical fait partie. En admettant comme bon ce point de départ, savoir l'existence des radicaux organiques, l'on en déduit une classification naturelle, très-propre à faciliter l'étude. Sous ce rapport on ne saurait refuser son suffrage au choix que M. Liebig en a fait; elle a, il est vrai, l'inconvénient d'écarter les uns des autres des corps évidemment analogues; c'est ainsi que dans le volume que nous examinons, les matières acides se trouvent disséminées de côté à d'autre, que les combinaisons de l'amide se trouvent toutes séparées, chacune d'elles étant attachée au groupe auquel elle appartient par son origine. C'est un défaut inhérent à la classification choisie, mais toute autre, en le faisant disparaître, en aurait fait naître de nouveaux. L'existence des radicaux organiques est-elle elle-même un fait si bien établi qu'il ait pu devenir la base d'une classification philosophique? Si nous nous en tenons à l'expérience, nous voyons que des radicaux étudiés dans ce premier volume, le cyanogène et le mellon jusqu'à présent ont pu être isolés, et se sont montrés

avec les propriétés qui appartiennent aux agents chimiques simples. Les autres sont hypothétiques et leur existence n'est fondée que sur des suppositions plus ou moins probables; aussi ce qui est radical pour un chimiste ne l'est plus pour un autre, et les classifications formées par des personnes différentes qui partiraient toutes de l'hypothèse des radicaux composés seraient loin de se ressembler. M. Liebig, en prenant ces radicaux pour base de sa classification, n'a pas prétendu qu'ils existassent réellement, ou qu'ils fussent absolument ceux dont il a fait usage; seulement la théorie lui a paru plus favorable que toute autre, à l'exposition et aux progrès de la chimie organique. Laissons parler cet habile chimiste. « Pour établir un système rationnel de chimie organique, il faut avant tout connaître la constitution des corps dont elle s'occupe. Or, nous n'avons pas même de notions précises sur celle des bases et des acides les plus répandus, et nous ignorons complétement la nature chimique du sucre et de l'amidon. »

« En chimie minérale, les corps simples nous fournissent les éléments nécessaires pour constituer les divers groupes de combinaisons; en chimie organique, nous sommes forcés de prendre pour point de départ, certains composés hypothétiques en faveur de l'existence desquels parlent un grand nombre d'analogies. Aujourd'hui, dans l'intérêt de la science, l'admission des radicaux composés est indispensable, et peu nous importe qu'on parvienne à les isoler ou non, pourvu que par eux on arrive au but qu'on s'est proposé en les introduisant. Or, ce qu'on a voulu atteindre par leur intermédiaire, c'est le moyen d'étendre à certains groupes de corps, les principes qui nous ont guidés dans l'étude de la chimie minérale. Quant à leur application, les points de vue d'où l'on peut partir sont certainement bien variés, mais seulement il faut préférer ceux qui ne sont pas en contradiction avec eux-mêmes et qui expliquent d'une manière logique tous les phénomènes. »

Après quelques notions préliminaires où il examine l'action de quelques agents principaux (chaleur, oxygène, acides et alcalis) et quelques considérations sur la constitution des acides organiques, M. Liebig, dans le volume que nous avons sous les yeux, traite d'une partie des matières qui constituent la domaine de la chimie organique, en les divisant dans des chapitres distincts qui ont chacun pour point de départ un radical organique et pour matière les composés qui dérivent de ce radical. Toutes les matières contenues dans ce volume sont partagées sous les titres suivants. Amide, oxalyle, cyanogène, benzoïle, cinnamyle, salicyle, ethyle, acetyle, methyle, formyle, cetyle, amyle, glyceryle. Pour donner une idée exacte du plan de l'auteur, il nous suffit d'offrir au lecteur le cadre de quelques-uns de ces chapitres. Nous choisissons comme les plus importants et les plus connus, l'amide, le cyanogène et l'ethyle.

L'amide, $Ad = N^2 H^4$, qui n'a pu encore être isolé est le radical du

groupe chimique qui renferme tous les composés ammoniacaux; l'amide se combine aux métaux en faisant les fonctions de corps simples; il forme avec l'hydrogène l'hydrure d'amide ou hydramide plus connue sous le nom d'ammoniaque. Les combinaisons de celle-ci avec les acides qui ne contiennent pas d'hydrogène n'ont pas les propriétés générales des sels. Les hydracides seuls peuvent s'unir à l'ammoniaque pour former des combinaisons salines, tandis que les oxacides exigent un équivalent d'eau. Les sels d'ammoniaque peuvent être considérés comme contenant l'hydramide suivant les formules,

$$Cl^2\,H^2,\ Ad\,H^2 \text{ et } So^3,\ Ad\,H^2,\ OH^2,$$

ou comme contenant une combinaison plus hydrogénée que l'amide, ayant les propriétés d'un métal et qui porte le nom d'ammonium. Les formules des sels ammoniacaux deviennent alors $Ad\,H^4, Cl^2$ et $Ad\,H^4, So^4$. M. Berzélius admet dans les oxysels une combinaison d'oxygène et d'ammonium qui assimile les sels ammoniacaux à oxacides aux sels que ces mêmes acides font avec les bases oxygénées. Le sulfate d'ammoniaque dans cette hypothèse est le sulfate d'oxyde d'ammonium $Ad\,H^4, O + So^3$. Il est impossible d'accorder une préférence fondée à l'une ou l'autre de ces théories. M. Liebig s'est servi de la dernière par le seul motif qu'elle est la plus connue et la plus répandue.

Le cyanogène $Cy^2 = C^2\,N^2$, le seul des radicaux organiques dont l'existence ne soit pas contestée, est la base de composés nombreux et importants. Avec l'oxygène, il donne la série des acides cyanique, fulminique et cyanurique qui contiennent l'oxygène, l'azote et le carbone exactement dans le même rapport. Ces acides dont les propriétés sont si différentes, sont représentés par les formules: $Cy^2\,O\,Cy^4\,O^2$ $Cy^6\,O^3$ et leurs combinaisons par $Cy^2\,O + RO$, $Cy^4\,O^2 + {}^2RO$ et $Cy^6\,O^3 + {}^3RO$, et nous offrent un exemple des plus curieux des acides qui saturent 1, 2 ou 3 atomes de base.

L'acide cyanhydrique et les cyanures métalliques viennent ensuite, puis les combinaisons doubles du cyanogène avec les métaux. Il y a deux manières de considérer la constitution de ces dernières. On peut, avec M. Berzélius, les regarder comme des cyanures doubles, ou, avec M. Gay-Lussac, voir en eux des combinaisons binaires d'un métal avec un radical ternaire qui contient les éléments du cyanogène et une substance métallique. En prenant les ferrocyanates pour exemples, ils sont, pour M. Berzélius, une combinaison de cyanure ferreux avec un autre cyanure $Fe\,Cy^2 + 2\,R\,Cy^2$, et, pour M. Gay-Lussac, la combinaison du ferrocyanogène avec un métal ${}^6C\,{}^6N\,{}^1Fe = Cfy + {}^2R$. M. Liebig a donné la préférence à cette dernière hypothèse. Il étudie à la suite des ferrocyanures les combinaisons qui contiennent le ferricyanogène, le cobaltocyanogène, le chromocyanogène et le platinocyanogène.

Les chlorure, bromure, iodure de cyanogène viennent ensuite,

puis le sulfure $Cy^2 S^2$ ou sulfocyanogène plus intéressant à cause des combinaisons qu'il contracte avec les métaux.

Après avoir fait l'histoire directe du cyanogène, M. Liebig étudie dans des chapitres distincts : 1° les produits de la décomposition du cyanogène, savoir : le paracyanogène et les corps nombreux qui résultent de l'action mutuelle du cyanogène et de l'eau ; 2° les produits de la décomposition du sulfocyanogène qui pour la plupart ont été découverts par M. Liebig lui même, savoir : le mellon, l'acide mellonhydrique et les mellonures, le mélam, la mélamine, l'amméline, l'ammélide et l'acide cyanilique; 3° l'acide urique et ses dérivés qu'on peut regarder comme contenant un radical qui lui-même peut être représenté par du cyanogène et de l'oxyde de carbone. Ce radical ou urile est admis par M. Liebig dans l'acide urique, l'alloxan, l'alloxantine et l'uramile. Il faut convenir cependant que pour ces corps, la constitution chimique est encore fort incertaine. Elle l'est plus encore pour quelques autres substances qui dérivent également de l'acide urique. Telles sont l'allantoïne qui se trouve dans la liqueur allantoïque des vaches, mais qui se produit encore artificiellement dans l'action de l'oxyde de plomb sur l'acide urique et qui est encore un des produits de l'action décomposante de l'acide nitrique ; l'alloxane qui se produit aussi dans cette dernière réaction et d'où dérivent ensuite l'uramile et les acides alloxanique, mesoxalique, mycomelinique, parabanique, oxalurique, thionurique, uramilique. — L'alloxantine, la murexine (purpurate d'ammoniaque de Proust) et la murexane se rattachent immédiatement à ce groupe que MM. Wœhler et Liebig ont presque seuls étudié jusqu'à ce jour. L'oxyde xanthique et la cystine forment un dernier appendice qui n'a que des rapports fort éloignés avec les corps précédents.

Tout ce chapitre sur l'histoire du cyanogène et de ses dérivés est bien propre à montrer combien peu sont sûres les voies qui nous guident encore dans l'examen de la constitution des composés qui appartiennent à la chimie organique. Les combinaisons sont nettes tant qu'il s'agit du cyanogène et de ses combinaisons directes, plus douteuses dans les ferrocyanures et les sulfocyanures, confuses pour tous les autres composés. Il n'en est pas moins vrai que la classification qui a rapproché tous ces corps met en relief des analogies évidentes et ouvre la voie à des recherches qui consolideront ou rectifieront nos idées à leur sujet.

Les mêmes réflexions s'appliquent plus encore au groupe qui a pour point de départ l'éthyle, radical encore inconnu et dont le rôle dans la théorie des éthers est loin d'être accepté par tout le monde. L'éthyle $Ae = C^4 H^{10}$ est le radical des composés éthérés dans l'hypothèse qui regarde l'éther sulfurique comme un oxyde. L'histoire de l'éthyle comprend celle de son oxyde (éther sulfurique), de l'alcool (hydrate d'oxyde d'éthyle), des éthers du deuxième genre (chlorure, iodure, sulfure d'éthyle, des éthers du troisième genre (sels neutres d'oxyde d'éthyle), des sels acides dans lesquels l'eau remplace la moitié de l'o-

xydé d'éthyle (acides viniques); des sels doubles dans lesquels l'eau fait place à une base minérale (sulfovinates), tous composés trop connus pour qu'il reste des doutes sur leur place dans la classification. Mais à leur suite se trouvent des corps d'une composition plus équivoque; tels sont l'éther chloroxicarbonique auquel on n'a pu faire subir aucune transformation, qui produise un composé dérivé de l'éthyle; l'huile de vin ordinaire qui appelle une nouvelle étude, l'étherole et l'éthérine, l'huile de vin pesante ainsi que les acides iséthtionique, méthionique et althionique qui appartiennent évidemment à d'autres séries. L'acétyle et ses dérivés se lient d'une manière directe à l'éthyle; l'acétyle est de l'éthyle qui a perdu de l'hydrogène; $C^4 H^{10}$ est devenu $C^4 H^6$. — Il donne trois combinaisons oxygénées; l'aldéhyde, l'acide aldéhydique et l'acide acétique, composés qui possèdent tous trois les propriétés acides, bien qu'elles ne soient sensibles dans l'aldéhyde que par sa combinaison ammoniacale. A la suite de cette série viennent des corps sur lesquels il est difficile d'avoir une opinion arrêtée; c'est l'acétal que M. Liebig représente par un atome d'éther et un atome d'aldéhyde, et qui est pour M. Berzélius un acétate basique d'oxyde d'éthyle, ce sont l'élaldéhyde et le métaldéhyde qui contiennent les éléments de l'aldéhyde dans un autre état de combinaison. Les chimistes sont encore plus éloignés de s'entendre sur la nature des composés qui résultent de l'action du chlore, du brôme, de l'iode, sur les combinaisons d'éthyle et d'acétyle.

Je ne saurais passer sous silence l'hypothèse ingénieuse développée par M. Liebig, qui lierait l'un à l'autre les deux radicaux éthyle et acétyle, et qui établit une curieuse analogie de composition entre leurs combinaisons et les composés ammoniacaux. Admettant que l'ammoniaque est un hydrure d'amide, et le gaz oléfiant un hydrure d'acétyle, on a les combinaisons correspondantes dans les deux séries dont nous ne donnons ici que quelques termes pour faire saisir les analogies:

$Ac = C^4 H^6$	. . . . . Acétyle.	Ad	$N^2 H^4$	. . . . . Amide.
Ac	H^2 . . . . Gaz oléfiant.	Ad	H^2	. . . . Ammoniaque.
Ac	H^4 . . . . Éthyle.	Ad	H^4	. . . . Ammonium.
Ac	$H^4 O$ . . . . . . Éther.	Ad	$H^4 O$	. . . . . . Oxyde d'ammonium.
Ac	$H^4 Cl^2$ . . . . . Chlorure d'éthyle.	Ad	$H^4 Cl^2$	. . . . . Chlorure d'ammoni.
Ac	$H^4 O$ + 1 at. acide. Sels d'oxyde d'éthyle.	Ad	$H^4 O$ + 1 at. acide.	Sels d'oxyde d'ammoni.

Ce qui précède aura pu donner une idée suffisamment exacte du plan adopté par M. Liebig et de l'importance de l'ouvrage de cet habile chimiste. Il sera recherché de toutes les personnes qui prennent intérêt à la chimie organique. Après les travaux multipliés et les opinions

souvent contradictoires, qui se sont élevées et combattues dans ces dernières années, relativement à la constitution des composés organiques, on se complaît à la lecture d'un traité qui réunit dans un même corps de doctrine tant de matériaux épars et confus. Sans attacher aux idées théoriques qui y sont développées plus d'importance que l'auteur ne leur en a donné lui-même, le lecteur suit avec plaisir l'histoire des groupes qui se présentent successivement à son attention, formant autant de chapitres distincts bien divisés, et dont l'étude peut être suivie sans fatigue et interrompue sans inconvénients. S'il est vrai de dire que parfois l'esprit n'est pas satisfait, et n'admet pas volontiers les analogies qui lui sont offertes; c'est la faute de la science qui n'a pu faire mieux encore. Toutes les fois qu'elle l'a permis, on sent qu'une main ferme et exercée a tracé l'histoire de la constitution chimique des corps et développé leurs analogies. Le traité de chimie de M. Liebig est l'un de ces ouvrages supérieurs que peu de personnes eussent osé tenter, et qui ne peut qu'ajouter à la haute position que l'auteur s'est acquise dans la science. E. Soubeiran.

Introduction a l'étude de la chimie moléculaire, par J. Persoz, professeur de chimie à la Faculté des Sciences, et directeur de l'École de Pharmacie de Strasbourg, etc., à Paris, chez Mathias, libraire, quai Malaquais. Prix : 12 fr.

En publiant ce livre l'auteur a eu pour but de réunir en un corps de doctrines, les vues nouvelles qu'il a émises à différentes époques, et de faire connaître la manière dont il envisage certaines faces de la chimie.

« Deux pensées, dit-il, dans son avant-propos, dominent tout ce travail et m'appartiennent en propre : l'une est relative aux combinaisons binaires successives; l'autre, qui en est une conséquence, embrasse la théorie des proportions définies. »

« Le premier, j'ai établi qu'on doit admettre, en chimie organique, des corps tout à fait semblables au cyanogène, et j'ai soutenu dans une thèse pour le Doctorat ès Sciences, qu'il existe une analogie complète entre ce dernier corps et l'acide sulfureux. Il devint évident pour moi que des composés inorganiques jouaient le rôle de radicaux, qu'ils pouvaient s'unir avec des corps simples et donner naissance à des combinaisons binaires d'un ordre particulier, correspondant aux composés binaires du premier ordre; enfin que dans ces composés, l'élément négatif pouvait être remplacé par un autre élément négatif. Depuis lors, toutes les observations faites par moi ou par d'autres chimistes ont confirmé mes premiers aperçus. Aujourd'hui je m'efforce de montrer ces faits dans leur ensemble et d'analyser la loi qui les régit. »

« Les lois nouvelles auxquelles j'ai soumis les combinaisons succes-

sives, m'ont conduit à reconnaître des modes de condensation très-simples dans les éléments qui constituent un composé, et à leur tour ces lois de condensation m'ont servi à présenter la théorie des proportions définies sous un point de vue tout spécial. Ce ne sont plus des atomes qui se combinent, mais des molécules (groupes atomiques), ces molécules ont des dimensions déterminées qu'elles conservent, selon leur nature, dans des limites très-variables; on peut affirmer que les combinaisons et les décompositions des corps sont favorisées ou entravées par les changements plus ou moins faciles, mais inégaux, que déterminent, dans les dimensions de ces molécules, les circonstances physiques au sein desquelles les corps se trouvent placés. »

M. Persoz consacre ses premières pages à la nomenclature de M. Berzélius qu'il adopte, et dont il trace les règles en les discutant. Il expose ensuite les lois et les conditions de combinaisons des corps.

Les combinaisons des métalloïdes entre eux, des métalloïdes avec les métaux; celles qui peuvent résulter de l'union des composés binaires, des composés non oxydés, forment les sujets d'autant de chapitres spéciaux.

Il examine ensuite l'action de la chaleur sur les corps en général, l'action de l'oxygène sur les composés oxydés métalloïdiques et métalliques et l'action de ces composés les uns sur les autres, l'action des corps simples autres que l'oxygène sur les composés oxydés binaires des trois premiers ordres, l'action des composés non oxydés sur l'oxygène et sur les composés oxydés des différents ordres, et enfin l'action des différents corps sur les composés non oxydés.

Deux chapitres particuliers sont consacrés à l'étude des lois de l'équilibre des corps, des conditions physiques sous l'influence desquelles cet équilibre s'établit, et de l'état des corps dans la nature.

« La connaissance des lois de l'équilibre des corps, dit l'auteur, doit nous permettre d'arriver par déduction à préciser l'état de combinaison dans lequel ils se rencontrent dans la nature. Ce sujet, traité pour la première fois d'une manière spéciale, me semble ouvrir une voie nouvelle à la géologie. »

Les corps d'origine organique ont aussi particulièrement arrêté son attention, et il a cherché à prouver que les composés de cette nature sont soumis aux mêmes lois que les corps inorganiques. Il s'est attaché aussi à préciser le rôle que jouent dans l'accroissement des êtres, l'oxygène, l'acide carbonique et l'eau. Il pense que l'oxygène ne se porte point sur le carbone, comme on l'avait supposé jusqu'à présent, mais bien sur l'hydrogène. Dans cette hypothèse, l'acide carbonique ne se décompose point en carbone et en oxygène, mais en oxygène et oxide carbonique. L'eau par son oxygène détermine les phénomènes d'oxydation; elle transforme l'oxyde carbonique en acide carbonique, et l'hydrogène isomorphe avec l'oxyde carbonique vient remplacer celui-ci. En interprétant l'action de ces trois agents, on peut, d'après M. Persoz, passer d'une manière très-simple, des matières pre-

mières et nutritives des végétaux (fécules et sucres), à tous les principaux produits du règne végétal.

Le plan qu'il s'était formé, ne lui permettant pas d'entrer dans le détail des expériences, il s'est borné à donner des règles pour la disposition des appareils à employer, et les procédés à suivre dans les préparations chimiques. Enfin il a consacré à l'analyse, et à la discussion de ses méthodes, un chapitre étendu de son ouvrage, qu'il termine par des considérations générales sur quelques théories modernes et paticulièrement, sur l'application du nouveau système dont il est l'auteur.

Ce système, pour être apprécié, réclamerait une discussion longue et approfondie que ne sauraient admettre les limites de ce journal, et à laquelle nous devons renoncer. Ne convient-il pas d'ailleurs, dans l'état actuel de la chimie, de suspendre son opinion, sur tout ce qui sort du domaine de l'expérience, et de se tenir également en garde contre l'enthousiasme qu'inspire l'éclat souvent éphémère des théories nouvelles, et contre cet attachement opiniâtre aux idées anciennes, qui exclut tout ce qui s'en écarte? N'est-ce pas au temps seul à prononcer sur des questions qu'il n'est pas donné à l'esprit humain de juger à priori? Quoi qu'il en soit, les idées neuves et ingénieuses, que de longues méditations ont suggérées à l'esprit philosophique de M. Persoz, et, auxquelles des faits nombreux ont donné une valeur incontestable, doivent offrir un vif intérêt à une époque où tant de théories diverses se disputent l'honneur d'imprimer à la science une nouvelle direction; c'est à ce titre que nous recommandons son œuvre, qui, quel que soit l'avenir de la chimie, ne sera certainement pas stérile pour ses progrès. F. Boudet.

Obsèques de M. Planche.

Le samedi 9 mai, huit jours précisément après les funérailles de M. Robiquet, de nombreuses députations de l'Académie de Médecine, de l'École et de la Société de Pharmacie et des Pharmaciens de Paris, se pressaient à la suite du cercueil de M. Planche et s'avançaient vers le cimetière du Père-Lachaise.

Cette nouvelle perte, cette perte si imprévue, et si rapprochée d'une autre si grande et si déplorable, avait pénétré tous les assistants d'une profonde et morne tristesse; aussi est-ce avec une bien douloureuse émotion que

deux de nos collègues, M. Boullay et M. Cap, ont prononcé en ces termes, leurs derniers adieux sur la tombe de notre digne et malheureux ami.

DISCOURS

Prononcé sur la tombe de M. L.-A. Planche, *au nom de l'Académie royale de Médecine*, *par* M. Boullay.

Messieurs, serions-nous à l'une de ces funestes époques qui moissonnent les hommes outre mesure, et par quelle fatalité le fléau semblerait-il sévir contre les intelligences?... L'Académie des Sciences vient de perdre trois de ses membres en une seule semaine, et les rangs de l'Académie royale de Médecine s'éclaircissent avec une étonnante rapidité. Tant de catastrophes successives frappent de stupeur ceux qui survivent, et au violent chagrin que leur cause cette subite disparition de contemporains, de collègues et d'amis, se joint le découragement que de tels malheurs doivent inspirer.

Réunis, il y a précisément huit jours, en semblable lieu, nous avons rendu les derniers devoirs à l'une des plus grandes illustrations de la pharmacie. C'était une mort prématurée, hâtée sans doute par un excès de travail, par l'amour du devoir et de la science. Pouvions-nous prévoir que, presque au même âge, M. Planche suivrait de si près Robiquet dans la tombe, et que nous aurions cette double perte à déplorer?

Organe de l'Académie royale de Médecine, je me félicite, quoiqu'il me soit très-pénible, du devoir qui m'est imposé dans cette douloureuse circonstance ; c'est un soulagement pour mon cœur de rendre ce dernier hommage à une amitié de quarante années ; à celui qui m'offrit si longtemps les rapports les plus intimes, les relations les plus fructueuses et un échange constant d'idées et de sen-

timents qui n'a jamais subi d'interruption. Concurrents sans rivalité, communicatifs de nos recherches mutuelles, associant parfois nos efforts, nul secret ne dérobait à l'un ce que l'autre avait entrevu.

L'importance des travaux ne se mesure pas toujours au degré qu'ils ont atteint dans la science. Assez de science pour en faire une bonne application à l'art auquel on s'est consacré; une sollicitude active pour la rendre profitable à ses semblables, une étude journalière et constante des perfectionnements auxquels elle peut atteindre, une assiduité, une conscience et une probité sans réserve, caractérisent celui qui exerce dignement la pharmacie. Eh! qui mieux que notre confrère a jamais possédé l'ensemble de ces importantes qualités! C'était un type, une haute spécialité, l'honneur et la gloire de la profession; il restera comme un modèle et servira d'exemple à ceux qui voudront entrer dignement dans la carrière qu'il a parcourue avec tant de distinction.

M. Planche ne fut pas seulement un pharmacien de premier ordre, un habile chimiste; son savoir était très-varié. Il avait contracté le goût des beaux-arts dont il suivait les progrès en amateur éclairé. Je n'essaierai pas d'énumérer les nombreux travaux, les observations judicieuses et multipliées qu'on doit à notre savant confrère; l'occasion se présentera de les exposer en détail. Tous dénotent une éducation soignée, un esprit élevé, un jugement sain et une érudition qui s'était étendue par la connaissance de plusieurs idiomes étrangers, particulièrement l'anglais et l'italien, qui lui étaient devenus familiers.

On sait avec quelle exactitude il a fait passer dans notre langue les ouvrages de Brugnatelli et de Brande, ainsi qu'une foule de mémoires reproduits dans le *Journal de Pharmacie*, véritables archives de la pharmacie moderne qui renferment également le plus grand nombre des écrits originaux publiés par notre confrère.

Le caractère de M. Planche était plein de dignité et d'élévation, de cette élévation qui s'associe toujours à la délicatesse et qu'il poussait quelquefois jusqu'à la susceptibilité. Naturellement sérieux et réfléchi, sa gaieté était aimable et spirituelle.

D'une grande mobilité nerveuse, sujet à des accès de goutte et de rhumatisme, M. Planche était valétudinaire depuis plusieurs années. Cette disposition s'était beaucoup aggravée par la perte anticipée de sa femme qu'il chérissait.

Souffrez, messieurs, que j'attache un moment vos esprits sur les principaux événements de sa vie.

Louis-Antoine Planche naquit à Paris en 1776, d'une famille honorable qui faisait le commerce d'épiceries. Très-jeune, il était déjà livré à lui-même, sa mère était devenue veuve, et d'ailleurs son propre caractère le portait à l'indépendance. Il refusa de prendre la profession de son père, et, après avoir terminé ses études, il suivit le goût qui le portait vers la pharmacie.

En 1793, il partit pour l'armée comme simple volontaire, dans un de ces bataillons où s'enrôlait spontanément et en foule la jeunesse parisienne. Il ne tarda pas à être employé dans les hôpitaux ; il fut élève de l'École de Mars en même temps que notre célèbre confrère M. le docteur Fouquier. Puis en 1794, envoyé à l'armée des Pyrénées-Orientales, il suivit en Espagne le général Dugommier. M. Planche se fit distinguer dès lors par son zèle et son aptitude, et des services importants lui furent confiés.

Rentré en France à la suite d'une grave maladie, il fut licencié et put venir à Paris suivre les leçons de nos maîtres et se livrer tout entier à ses études de prédilection. Aussitôt qu'il fut reçu, il prit une pharmacie, et sa réputation ne tarda pas à s'établir.

La plupart d'entre vous, messieurs, l'ont suivi dans tout le cours de sa carrière; il fut rapidement récompensé

de ses efforts et de ses talents; il ne tarda pas à devenir membre de la Société de pharmacie et de la Société de médecine du département de la Seine; il fut nommé titulaire de l'Académie royale de Médecine au moment de sa fondation, etc.

En 1838, M. Planché reçut la décoration de la Légion-d'Honneur. Cette haute récompense fut pour lui un sujet de satisfaction bien vive, d'autant plus qu'elle lui fut décernée à la demande de ses confrères de l'Académie : c'était consacrer sa grande notabilité pharmaceutique, personne ne le méritait mieux que lui.

Le confrère dont nous déplorons la perte, et qui va se trouver séparé de nous pour jamais, laisse une fille qui lui était bien chère, qui demeurait avec lui ainsi que son gendre, et qui lui a prodigué les soins les plus tendres et les plus touchants, pendant la cruelle maladie qui vient de l'enlever si brusquement. Il laisse à ses trois fils un nom sans tache et une réputation honorable qu'ils auront à cœur de soutenir et d'honorer à leur tour.

Et nous, messieurs, au moment de quitter les restes mortels de l'excellent ami que nous avons perdu, conservons du moins dans notre âme le souvenir de ce qu'il a fait de bien, et par le culte que nous porterons à sa mémoire, que son image reste toujours vivante au milieu de nous.

DISCOURS

Prononcé par M. Cap, *sur la tombe de* M. Planché, *au nom de la Société de Pharmacie.*

Messieurs,

A peine venions-nous de déposer dans la tombe les restes inanimés de l'un des hommes qui ont le plus illustré la science et la pharmacie, que déjà nos vives appréhensions nous faisaient pressentir une nouvelle perte, un nouveau

deuil. Huit jours se sont écoulés, et nous voilà encore réunis au champ de la mort, et à nos pieds repose la dépouille mortelle de l'un de nos plus vénérables confrères, de l'un de nos plus chers amis. En huit jours, la Société de Pharmacie a accompagné jusqu'à leur demeure dernière, deux de ses premiers fondateurs, deux de ces hommes, dont le nom, en France comme à l'étranger, représente depuis 80 ans, avec le plus de dignité, la Pharmacie française, et dont les travaux ont répandu sur elle le plus d'éclat et de gloire.

N'est-ce pas un cruel et terrible caprice du sort, que celui qui termine presque au même instant deux existences rapprochées par tant de traits d'analogie, et qui appelle au même moment tous nos regrets, sur deux hommes qui ont tant de fois excité dans une même enceinte nos sympathies et notre admiration ?

Tous deux, en effet, enfants de leurs propres œuvres, furent les artisans de leur éducation, de leur fortune, de leurs succès ; apparus à une époque où de nouvelles voies s'ouvraient de toutes parts à l'esprit humain, ils jetèrent les yeux sur une profession modeste, mais riche d'avenir et féconde en applications utiles. Tous deux, au lieu de préluder à leur carrière scientifique par de paisibles travaux, allèrent chercher les objets de leur étude au milieu des camps, des dangers, dans les rangs de la pharmacie militaire, et puiser à cette source féconde cette énergie, ce dévouement, ce zèle désintéressé pour la science, qui ont valu à notre art un si grand nombre d'hommes éminents, parmi lesquels quatre des plus illustres viennent, en quatre mois, de nous être ravis (1).

Que si nous poussions plus loin ce rapprochement, nous trouverions encore dans les deux collègues que nous regrettons, dans leur caractère, dans le tour de leur esprit, dans

(1) MM. Fauché, Lodibert, Robiquet et Planche.

l'objet de leurs travaux, plus d'un point de ressemblance. Nous verrions le premier, empruntant à la Pharmacie les mille données qu'offrent incessamment à l'observation et à l'étude les opérations de la chimie médicale, en faire à la science et surtout à l'industrie les plus brillantes applications ; l'autre faisant converger les connaissances les plus variées et la sagacité particulière de son esprit ingénieux vers un but spécial : la préparation des médicaments. Celui-là ayant toujours en vue l'extension des connaissances pharmaceutiques aux progrès de l'industrie et des arts ; celui-ci demandant à toutes les sciences de nouveaux enseignements applicables surtout au perfectionnement de la pharmacie. Tous deux, enfin, remarquables par la sévérité de leurs principes, par la rigueur de leur probité, pénétrés d'estime pour leur art, dévoués à son perfectionnement et à son illustration, rapportant à leur laboratoire, à leurs études chéries, à l'observation de la nature, leurs premiers plaisirs et leurs travaux incessants ; dédaigneux des plaisirs du monde, exacts et consciencieux, probes et sévères, doués d'une bienveillance réelle, cachée parfois sous des dehors un peu rudes, mais sincère et soutenue, envers les jeunes adeptes qui marchaient avec zèle dans la véritable voie ; hommes bons et purs, en un mot, dont le haut exemple ne devrait jamais nous être ravi, comme leur souvenir ne saurait s'effacer de nos cœurs.

Mais quittons un parallèle dans lequel mes paroles ajouteraient peu aux éloges qui, depuis si peu de jours, ont accompagné la cendre de Robiquet, et tournons nos derniers regards, nos derniers adieux vers cette tombe qui va nous séparer pour toujours des restes de notre ami. Celui de nos confrères qui a vécu, pendant quarante ans dans l'intimité de M. Planche, vous a dit les détails si pleins d'intérêts de sa digne et laborieuse vie. Les fastes de la Société de Pharmacie, de l'Académie royale de Médecine, le Bulletin et le Journal de Pharmacie, dont il

fut l'un des fondateurs et l'un des collaborateurs les plus assidus, vous diront la liste de ses travaux, la longue énumération des sujets de ses recherches. Une notice plus étendue, et que s'est réservée, comme l'accomplissement d'un pieux devoir, l'un de nos plus jeunes collègues, vous parlera bientôt de ses titres, de ses ouvrages, de ceux qu'il acheva, de ceux qu'il laisse incomplets et des travaux qu'il méditait encore. Pour moi, Messieurs, organe des sentiments de la Société de Pharmacie et de ceux qui m'attachaient personnellement à mon vénérable prédécesseur, je bornerai à ce peu de mots un éloge auquel mon émotion me permettrait difficilement de donner plus d'étendue, et anticipant sur le monument funéraire qui, dans peu de jours, va s'élever ici, je dirai : « Ici repose » un savant ingénieux et modeste, un ami sûr et dévoué, » un homme vrai, laborieux, utile. » Nous, ses collègues et ses amis, honorons sa mémoire en nous efforçant de l'imiter.

Élection de M. Pelletier *à l'Académie des sciences.*

Dans la séance du 22 juin, l'Académie des sciences a procédé à la nomination d'un académicien libre en remplacement du général Rogniat. Notre collègue M. Pelletier ayant obtenu 40 voix sur 57, a été déclaré élu.

IMPRIMERIE DE FAIN ET THUNOT,
IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Racine, n° 28, près de l'Odéon.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

N° VIII. — 26e *Année.* — AOUT 1840.

NOTICE

Sur une substance naturelle exotique simulant la myrrhe et sur le principe particulier qu'elle renferme,

Par L.-A. PLANCHE.

Les naturalistes én sont encore aujourd'hui aux conjectures sur la plante qui produit la myrrhe, bien que cette gomme-résine ait été employée dès la plus haute antiquité, soit comme parfum, soit comme agent thérapeutique. Plus éclairés sous le rapport de la composition intime de ce produit immédiat par les travaux de Carther, de Neumann, de M. Braconnot, de M. Pelletier, plus récemment par l'analyse de M. Brandes, dont les résultats se rapprochent le plus de ceux de notre savant confrère; suffisamment édifiés

d'autre part, sur la nature d'une myrrhe nouvelle ou fausse myrrhe examinée en 1829 par M. Bonastre, nous trouvons là deux points de départ assez bien établis pour faire ressortir ce que la nouvelle substance dont nous allons nous occuper a de commun avec la véritable myrrhe, et en quoi elle s'en éloigne.

Cette substance faisait partie d'une collection que j'ai acquise, il y a environ deux ans, d'un ancien droguiste de Paris, lequel l'avait choisie lui-même dans une caisse de myrrhe en sorte, tant il était persuadé que les morceaux mis à part étaient la myrrhe la plus pure. Il faut, en effet, que sa ressemblance avec certains morceaux de cette gomme résine soit assez exacte pour qu'un commerçant, habitué à voir tous les jours cette drogue, s'y soit trompé, et que sur 40 morceaux que j'ai essayés, 35 se soient trouvés être de la myrrhe fausse. Je confesse pour mon compte que j'ai partagé l'erreur; j'y persisterais encore sans une circonstance particulière qui m'a engagé à examiner les choses de plus près.

Privé que je suis de toute notion sur l'origine de ce produit naturel, je le désignerai par anticipation par le nom de myrrhoïde, parce que c'est de la forme par-dessus tout qu'il emprunte sa ressemblance avec la myrrhe, et aussi pour le différencier d'autres myrrhes fausses ou prétendues telles.

La myrrhoïde se présente, ainsi que la myrrhe, en larmes irrégulières; les unes mamelonnées ou striées, d'une couleur fauve, sont légèrement opaques et saupoudrées d'une poussière grisâtre : ce sont les plus nombreuses. Les autres d'un rouge brun sont plus transparentes, offrent une cassure vitreuse et sont extérieurement moins rugueuses que les précédentes. La myrrhoïde, qui a été longtemps en contact avec la vraie myrrhe, retient un peu de l'odeur de celle-ci; mais elle devient inodore si, après l'avoir brossée pour en séparer la poussière, on achève de la nettoyer en

la plongeant dans l'alcool faible et en l'exposant à l'air pendant quelques jours.

La myrrhoïde a une saveur amère, désagréable, participant un peu de celle de la myrrhe, mais très-âcre et comme poivrée, saveur qui persiste longtemps dans l'arrière-bouche ; sa poudre est inodore et d'un blanc jaunâtre.

Action de l'eau sur la myrrhoïde.

Une partie de myrrhoïde en poudre, broyée dans un mortier d'agate avec 15 parties d'eau, a donné une dissolution presque transparente, très-peu colorée, d'où s'est séparée par le repos une substance molle, jaunâtre B, qui a refusé de se dissoudre dans une nouvelle quantité d'eau froide ; dans le cas précité, elle formait les $\frac{3}{100}$ environ de la myrrhoïde : nous verrons plus loin en traitant de l'action directe de l'alcool, qu'elle y existe en plus grande quantité.

Une partie de myrrhoïde en poudre (100 grains) triturée dans un mortier d'agate avec 2 parties d'eau (200 grains), a donné une masse opaque de consistance mucilagineuse, homogène, laquelle a été délayée, toujours en triturant, avec environ trente parties d'eau froide ; la liqueur presque transparente, très-peu colorée, n'a pas tardé à laisser voir une multitude de petites gouttelettes oléiformes qui ont fini par se réunir en une seule masse au fond du vase, ayant l'apparence d'une résine liquide sur laquelle nous reviendrons bientôt, et qui a refusé de se dissoudre dans une grande quantité d'eau bouillante.

Au-dessus d'elle était tenue en suspension une autre matière prodigieusement légère, très-volumineuse, donnant au liquide l'aspect d'une dissolution étendue de gomme adraganthe ; il m'a été impossible d'en déterminer la proportion, attendu que par la dessiccation elle s'est réduite pour ainsi dire à zéro. Cette matière, du reste, me paraît analogue à l'adraganthine.

Si, au lieu de broyer la myrrhoïde en poudre avec l'eau, on laisse agir tranquillement le liquide pendant dix à douze heures sur la myrrhoïde entière, la dissolution s'en opère comme ci-dessus; mais au lieu que la petite portion de matière insoluble se réunisse en masse molle, elle se présente en flocons légers, nageant dans le liquide lorsqu'on vient à l'agiter, et s'en séparant par le repos. On peut remarquer, dès à présent, que la myrrhe placée dans les mêmes circonstances, se comporte tout autrement. La dissolution aqueuse de myrrhoïde est très-amère et âcre: elle rougit sensiblement le papier de tournesol. Elle est troublée par l'alcool qui en précipite des flocons blancs, en laissant le liquide surnageant parfaitement clair et incolore. Elle se trouble également, dès qu'elle est exposée à la chaleur ou au rayon solaire, et conserve de l'opacité jusque vers la fin de l'évaporation, laissant une matière jaune, sèche, translucide, qui forme de nouveau, avec l'eau froide, une dissolution limpide. Cette dissolution aqueuse de myrrhoïde est formée presque entièrement par une matière particulière que nous désignerons sous le nom de *Myrrhoïdine*.

La matière résineuse B, telle que nous l'avons séparée en quelque sorte mécaniquement, est pénétrée d'une certaine quantité d'eau qui la constitue à l'état d'hydrate. Dans cet état elle est insoluble dans une nouvelle quantité d'eau froide et dans l'eau bouillante; elle conserve opiniâtrément, malgré les lavages réitérés, la saveur âcre et amère de la myrrhoïde entière; elle est soluble dans cinq fois son poids d'alcool absolu.

Cette matière B, insoluble dans l'eau froide, a été dissoute dans l'alcool. Cette dissolution, très-étendue d'eau, ne s'est pas troublée; mise à évaporer, elle est restée transparente, puis, à mesure que l'évaporation avançait, on apercevait des gouttelettes oléiformes surnageant le liquide et prenant la consistance en apparence résineuse lors-

qu'elles étaient dirigées sur la paroi sèche de la capsule Dissoute dans cinq parties d'alcool absolu, cette matière reparaît, lorsqu'on ajoute de l'eau à la dissolution, sous la forme de gouttelettes transparentes, ce qui fait que ce mélange ne paraît pas être troublé, qu'il présente plutôt l'aspect de l'eau dans laquelle on aurait agité légèrement quelques gouttes d'huile grasse avec un tube.

La résine de myrrhoïde n'est pas soluble dans l'éther.

Traitement direct de la myrrhoïde par l'alcool.

On a épuisé par trois décoctions successives dans l'alcool de la myrrhoïde réduite en poudre fine. Les liqueurs déposées et filtrées chaudes dans un flacon n'ont rien déposé en se refroidissant. Réunies et évaporées à une très-douce chaleur, elles ont laissé pour résidu une matière jaune, transparente, extrêmement amère et âcre, d'une consistance de térébenthine, tandis qu'elle était chaude et tellement susceptible d'allongement dans cet état, qu'en y plongeant à une profondeur d'un millimètre seulement l'extrémité d'une baguette de cristal, on pouvait étirer cette matière comme du verre fondu. J'ai constaté qu'une petite masse de 6 centigrammes avait donné ainsi un fil de plus de deux mètres de longueur. Placée au milieu de la flamme d'une bougie, elle s'est fondue sans s'enflammer, sans répandre de fumée comme les résines, et a fini par noircir.

Cette matière obtenue par l'alcool est très-amère, mais d'une amertume différente de celle de la myrrhe, à laquelle succède une saveur âcre qui persiste assez longtemps à la gorge. Elle est très-soluble à froid, sans résidu dans l'eau, dans l'alcool et dans l'éther.

C'est la même matière que, dans le traitement par l'eau, nous avons désignée sous le nom de myrrhoïdine.

Traitement par l'eau du résidu de la myrrhoïde insoluble dans l'alcool bouillant.

La portion de myrrhoïde, qui n'avait pas été atteinte par l'alcool, a été chauffée jusqu'à ébullition avec suffisante quantité d'eau; elle eût pu se dissoudre également dans l'eau froide en petite quantité. On a étendu la liqueur davantage afin d'en séparer quelques parcelles de matière ligneuse ou de sable siliceux étranger à la composition.

Cette dissolution étant évaporée laissa un résidu qui avait la saveur fade de la gomme, sans aucun arrière-goût ni amer, ni âcre.

A poids égal, le mucilage qu'il formait avec l'eau était un peu moins consistant qne celui de la gomme d'*Accacia*. Mais si l'on fait attention que la gomme arabique dissoute et desséchée retient 17 p. d'eau, d'après M. Berzélius, on verra que les deux mucilages devront être à peu de chose près semblables.

M. Pelletier a vu, dans les mêmes circonstances, la gomme de myrrhe produire un mucilage plus épais que celui de gomme ordinaire. La gomme de la myrrhoïde rend les huiles grasses miscibles à l'eau à l'égal de la gomme arabique.

Lorsqu'on traite directement la myrrhoïde par l'alcool absolu et bouillant de manière à lui enlever tout ce qu'elle contient de soluble dans ce menstrue, on obtient 10 p. cent de myrrhoïdine, le reste est de la gomme.

Lorsqu'au contraire on fait agir l'alcool, seulement sur la portion de myrrhoïde soluble dans l'eau froide, on en obtient que 7 p. cent, et cela doit être, les 3/100e ayant été séparés par l'eau. D'où il suit que le produit desséché de la dissolution aqueuse de myrrhoïde est une sorte de combinaison définie représentée par 7 parties de myrrhoïdine, et 93 parties de gomme, et que la myrrhoïde normale ou dans son intégrité est composée de :

Myrrhoïdine.	10
Gomme environ.	88
Adragantine ou matière étrangère.	2

Action de l'éther sur la myrrhoïde.

La poudre de myrrhoïde ayant été à froid agitée avec de l'éther, on décanta celui-ci au bout d'une heure; cet éther évaporé à l'air libre, laissa une matière oléiforme tachant le papier à la manière d'une huile grasse, et la tache formée sur le papier a persisté par l'exposition de celui-ci à la chaleur, et ne s'est pas étendue davantage; le papier est redevenu sec comme s'il eût été imprégné d'une résine. On va voir que ce ne peut être ni une résine, ni une huile grasse, car cette matière, qui adhère aux doigts lorsque la capsule est légèrement chauffée, se dissout complétement dans l'eau froide sans en troubler la transparance; elle se dissout également dans l'alcool et la dissolution alcoolique, n'est pas troublée par l'eau dans quelque proportion qu'on l'y ajoute. Je ne connais aucune huile, aucune résine qui possèdent ces propriétés. C'est encore ici la myrrhoïdine qui a été dissoute par l'éther.

Myrrhoïdine.

La myrrhoïdine a l'apparence de la gomme arabique; sa saveur est amère et âcre.

Elle se dissout dans l'eau aussi facilement que la gomme la plus pure. Elle est également très-soluble dans l'alcool et dans l'éther. Elle entre facilement en fusion.

Le papier non collé qu'on y plonge est taché comme il le serait par une résine; étendue sur le papier collé, elle lui donne le brillant du plus beau vernis.

La myrrhoïdine est très-soluble dans l'essence de térébenthine. L'huile d'olives froide ou chauffée à une température incapable de la décomposer, n'ayant aucune action

sur cette substance, elle se fond, mais elle ne fait pas corps avec l'huile et s'attache au tube avec lequel on essaye de la diviser. On peut s'assurer que l'huile n'en retient pas en dissolution, en goûtant l'huile après qu'elle est refroidie, ou bien encore en le traitant par l'éther après l'avoir décantée.

La dissolution aqueuse de myrrhoïdine n'altère la couleur ni du papier de tournesol, ni du curçuma.

Le sous-acétate de plomb,
Le nitrate d'argent,
L'hydrochlorate d'étain,
Le sulfate de cuivre, } n'y produisent rien.

Le sulfate de fer la trouble très-légèrement.

Avec la teinture de noix de Galles elle se trouble, blanchit et forme un précipité blanc, soluble dans un excès d'alcool.

Avec la dissolution de tannin pur, mêmes résultats.

La myrrhoïdine se dissout complétement dans la potasse caustique liquide; la dissolution saturée avec l'acide nitrique devient verte, transparente.

L'ammoniaque se comporte à cet égard comme la potasse.

Si l'on fait agir à froid de l'acide chlorhydrique pur sur la matière amère sèche, à mesure que la dissolution s'opère, l'acide prend une couleur jaune de vin de Malaga et passe bientôt au brun; il se dégage une odeur aromatique particulière.

L'addition de l'eau à cette dissolution en précipite la myrrhoïdine sous forme de filaments glutiniformes. Ce dépôt lavé pour en séparer l'excès d'acide n'a rien perdu de sa saveur amère et âcre; sa solubilité dans l'eau est considérablement diminuée. Cette matière se dissout dans l'alcool absolu comme auparavant; mais par cela même qu'elle a perdu de son affinité pour l'eau, ce liquide trouble la teinture alcoolique, comme il troublerait une

teinture résineuse ou bien l'alcool chargé d'une certaine quantité d'huile essentielle.

L'acide sulfurique pur, concentré, versé sur la myrrhoïdine en poudre, en opère la dissolution sans dégager d'acide sulfureux ; cette dissolution a exactement la même teinte que le baume du Pérou noir. Étendue d'eau elle se trouble en passant au blanc sale, et dépose bientôt après des flocons très-légers de même couleur.

L'acide nitrique dissout la myrrhoïdine à froid sans dégager d'oxyde d'azote. La dissolution, faiblement colorée en jaune, se trouble par l'addition d'une petite quantité d'eau. Plus étendue elle redevient limpide.

La soude, la potasse et l'ammoniaque, à l'état caustique ou carbonaté, n'y produisent aucun effet appréciable.

Note sur l'essence de Bergamote,

Par MM. E. Soubeiran et H. Capitaine.

Nos expériences sur les camphènes avaient laissé indécis pour nous, si les produits différents que l'on obtient par la distillation fractionnée de l'essence de bergamote préexistent dans cette essence, ou s'ils sont un résultat d'altération.

L'observation suivante vient prouver que l'essence de bergamote est composée de plusieurs huiles essentielles de volatilités différentes et qui se partagent inégalement dans les produits. De l'essence de bergamote, obtenue par la pression du zeste, a été distillée tout entière par l'intermédiaire de l'eau et desséchée par le chlorure de calcium : sa densité était de 0,869. Observée dans un tube de 100^{mm}., elle déviait le plan de polarisation de la lumière de +25°$\nearrow$.
Elle fut redistillée encore avec de l'eau, et les produits

furent recueillis en quatre portions. L'essence première distillée avait un pouvoir rotatoire de + 45° ↗ ; l'essence qui vint ensuite déviait de + 38° ↗ ; le troisième produit avait une déviation de + 21° ↗ ; et le dernier n'avait plus aucun pouvoir de rotation. Le mélange de toutes les essences aurait donné une déviation moyenne de + 26° ↗ : L'expérience prouve donc d'une manière satisfaisante que l'essence de bergamote est composée d'au moins deux huiles différentes dont l'une, plus volatile, a un pouvoir de rotation assez fort, et dont l'autre, moins volatile, n'a aucune action sur les rayons de lumière polarisée.

Dans notre travail sur les camphènes, nous n'avons pas analysé l'essence de bergamote, et nous l'avons placée suivant des analogies très-naturelles à côté des essences de citron et d'orange. Cependant M. Ohme vient de publier, dans les *Annalen der Pharmacie*, des analyses de cette huile volatile qui lui ont donné 7,098 pour 100 d'oxygène, ce qui l'a amené à considérer l'essence de bergamote comme un hydrate d'essence de citron. Les nombres trouvés par M. Ohme s'accordent en effet assez bien avec la formule $3\,(C^{10}H^{16}) + 2\,(H^2O)$.

0,2925 d'essence première distillée nous ont fourni :

Acide carbonique.	0,899
Eau.	0,267

ou pour 100,

Carbone.	84,98
Hydrogène.	10,12
Oxygène.	4,90
	100,00

L'essence, qui avait fourni les résultats précédents, a été soumise à une distillation à la cornue, dans laquelle on n'a recueilli absolument que les parties les plus volatiles qui ont été analysées à leur tour.

1° 0,264 grammes de matière ont donné :

Acide carbonique.	0,814
Eau.	0,271

d'où

Carbone.	85,25
Hydrogène.	11,38
Oxygène.	3,37
	100,00

2° 0,2605 grammes de matière ont fourni :

Acide carbonique.	0,797
Eau.	0,270

d'où

Carbone.	84,59
Hydrogène.	11,49
Oxygène.	3,92
	100,00

Ces deux analyses peuvent être interprétées ainsi :

1°	Essence $C^{10} H^{16}$.	96,32
	Eau.	2,79
	Oxygène en excès.	0,89
2°	Essence $C^{10} H^{16}$.	95,59
	Eau.	4,41
	Oxygène.	0,00
		100,00

Une essence de bergamote rectifiée, mais qui n'avait pas été fractionnée en plusieurs produits pendant la distillation, nous a donné 6,07 d'oxygène; enfin, un dernier produit de distillation provenant d'une autre opération, nous en a fourni 16,94 pour 100. Voici les détails de cette expérience :

0,310 grammes d'essence, dernier produit, ont donné :

Acide carbonique.	0,819
Eau.	0,303

d'où

Carbone.	73,03
Hydrogène.	10,83
Oxygène.	16,14
	100,00

ou

Essence $C^{10}H^{16}$	82,50
Eau	12,26
Oxygène en excès	5,24
	100,00

Ces expériences, comme celles de M. Ohme, montrent que l'essence de bergamote contient une certaine quantité d'oxygène; elles ne contrarient pas absolument la supposition faite par ce chimiste, que cet oxygène s'y trouve à l'état d'eau. Mais elles ne peuvent laisser admettre que l'essence soit entièrement constituée par un hydrate. Les nombres correspondant à une formule atomique obtenus par M. Ohme, ne sont vrais que pour l'essence sur laquelle il a opéré, et ils se seraient certainement montrés variables si M. Ohme eût analysé séparément les produits fractionnés qu'aurait produits la distillation de l'essence.

Nous croyons que l'essence de bergamote contient une ou deux huiles de l'ordre des camphènes ($C^{10}H^{16}$); plus, un hydrate dont la composition nous est inconnue, et probablement aussi une petite quantité d'une essence oxygénée qui s'est formée sans doute par l'absorption de l'oxygène de l'air. En effet, M. Ohme a trouvé, dans les dépôts de l'essence de bergamote, un stéaroptène (*Berguptene*, Ohme) qui contient 67,9 de carbone, 3,65 d'hydrogène, et 24,25 d'oxygène.

Nous avons tenté en vain de faire prendre à l'essence de bergamote une quantité d'eau d'hydratation plus grande. A cet effet, nous l'avons tenue en ébullition avec de l'eau pendant 48 heures, dans un appareil qui condensait les vapeurs et les ramenait sans cesse dans le vase distillatoire; l'essence analysée après ce traitement a donné, comme elle avait donné auparavant, 6,07 pour 100 d'oxygène.

L'acide phosphorique anhydre donne le moyen de séparer toute l'eau que l'on peut supposer constituer l'hydrate

d'essence de bergamote. En effet, cette essence bien sèche, mise en contact avec de l'acide phosphorique neigeux, s'échauffe fortement et se colore; si on la sépare du dépôt acide et qu'on la distille, on obtient un produit tout à fait incolore dans lequel on ne retrouve plus l'odeur de bergamote, mais qui en possède une analogue à celle du térébène. L'essence de bergamote, qui avait un pouvoir de rotation de + 40° ↗ avant l'action de l'acide, n'avait plus après sa transformation qu'un pouvoir rotatoire de +4° ↗, lequel probablement lui aurait manqué tout à fait, si nous avions forcé un peu plus la dose d'acide phosphorique.

Ce produit possède la propriété de se combiner avec l'acide chorhydrique, mais nous n'avons pu déterminer la composition du camphre liquide qu'il forme.

L'acide phosphorique qui a servi à déshydrater l'essence de bergamote, se combine avec une portion de matière organique et forme un acide de la classe des acides viniques (acide phospho-bergamique), qui, comme ses congénères, donne, avec la chaux et l'oxyde de plomb, des sels solubles dans l'eau.

L'essence, qui résulte de l'action de l'acide phosphorique sur l'huile volatile de bergamote, a donné à l'analyse les résultats suivants :

1° 0,313 grammes de matière ont fourni :

Acide carbonique.	1,006
Eau.	0,324

d'où

Carbone.	88,86
Hydrogène.	11,48
	100,34

2° 0,297 grammes de matière ont donné :

Acide carbonique.	0,956
Eau.	0,310

d'où

Carbone.	89,00
Hydrogène.	11,57
	100,57

C'est la composition du citrène et de l'essence de citron.

M. Ohme a trouvé que l'essence de bergamote, dans laquelle il avait fait passer de l'acide hydrochlorique, contenait 7,69 pour 100 de chlore. Les résultats auxquels nous sommes parvenus sont différents, ce qui provient évidemment de ce qu'en distillant son camphre avec de l'eau pour le purifier, M. Ohme l'a décomposé pour la plus grande partie.

0,427 grammes de camphre de bergamote, blanchi par filtration sur du charbon animal purifié, ont donné :

Acide carbonique	0,973
Eau	0,354

d'où

Carbone	63,00
Hydrogène	9,19
Chlore	27,81
	100,00

Un camphre isomérique avec le camphre de citron, aurait dû fournir 33,5 de chlore pour 100 ; on n'hésitera pas à reconnaître que telle est en effet la composition du camphre de bergamote, si l'on considère que l'essence qui sert à le préparer renferme toujours un peu d'une huile oxygénée, et que d'autre part le camphre de bergamote doit, comme le camphre liquide de citron, perdre avec la plus grande facilité une partie de son acide.

Histoire naturelle médicale du suc concret, venant du Brésil, sous le nom de guarana,

Par J.-J. Virey.

L'utilité de cette substance comme tonique, venant d'être de nouveau constatée, puisqu'on y rencontre de la *caféine*, nous engage à faire mieux connaître son origine qu'elle ne l'était.

En effet, elle fut d'abord annoncée en 1817 et décrite

par Cadet Gassicourt (1), sans indication de la plante qui la produit. Le savant botaniste bavarois, von Martius, ne découvrit celle-ci qu'en 1826, et Théod. Martius, le jeune, fit de ce suc ou extrait, une première analyse, qui lui donna le *guaranin* (2), principe amer, sans qualité alcaloïde : aussi Trommsdorff, qui l'examina de nouveau en 1831, rapprochait la *guaranine* de la caryophylline; elle n'a pas plus d'effet que cette dernière sur les animaux auxquels on en fait prendre.

Le nom de *guarana* n'appartient pas à l'arbuste dont on tire ce produit, mais bien aux peuplades à demi-sauvages qui l'extraient, et s'en servent pour elles-mêmes, comme digestif nécessaire à leur régime tout végétal. Les voyageurs ont trouvé la plupart des tribus de Guaranis, dispersées entre les fleuves Parana et Uruguay; dans ces contrées marécageuses, qui s'étendent du 27° au 30° latit. sud, de Buénos-Ayres au Paraguay (3), vivant seulement de manioc, d'ignames, de maïs, très-faibles, pâles, inertes, et tristes, quoique de taille assez élevée, mais flasque. C'est pourquoi ces naturels furent assujettis aisément aux missions des jésuites et autres, sans le secours des armes, et au catholicisme; tandis que les races plus carnivores, et ayant des chevaux aujourd'hui, sont restées féroces et indomptées.

On comprend donc la nécessité, pour les Guaranis, de joindre à leurs aliments journaliers, un tonique. Aussi mêlent-ils le *guarana* presque toujours, soit à la fécule de manioc, soit même au chocolat. Ils en délayent dans leurs boissons sucrées, etc., contre la dyssenterie ou les flux de ventre auxquels les expose leur nourriture trop débilitante.

---

(1) *Journal de Pharmacie*, tom. III. p. 259.

(2) Voir la *chimie* de Berzélius, tom. V, p. 189, trad. fr.

(3) Voir Hervas, *catalogo delle lingue Guarani*, *dos chiriguanas*, *Chiquitos*, etc., et D'Azzara, Molina, Dobrizhoffer, etc.

C'est surtout la tribu des *Maubés*, ou *Mauhès*, dans la province du Para et de Tapajoz, près du fleuve Maragnon (Haut-Amazone), vers la villa Topinambarana, qui prépare beaucoup de guarana. L'arbuste qui le donne forme un *cipò*, touffe sarmenteuse, grimpante, à feuilles ailées. On recueille en octobre et novembre ses semences, contenues dans des capsules qu'il faut exposer au soleil pour les faire ouvrir. Ces semences sont revêtues d'une arille de couleur incarnate, qu'on sépare à l'aide de la simple pression. Ces pellicules, mises à part, desséchées, fournissent une riche couleur pour teindre les dents (1).

Martius a classé cet arbrisseau grimpant sous le nom de *paullinia sorbilis* (à cause de son emploi en boisson), dans l'octandrie trigynie de Linné et la famille des *sapindacées* de Jussieu. Le calice a cinq sépales, la corolle, quatre pétales; chaque capsule est triloculaire, à trois valves coriaces. Les semences, sans albumen, presque cornées, sont lenticulaires et bossues; leur périsperme est d'un gris cendré, d'une saveur amère, non désagréable et un peu huileuse; l'arille membraneuse se détache par la dessiccation. On trouve, dans les forêts péruviennes, une autre paullinie dont l'arille plus succulente, est nutritive (*semarillaria subrotunda*, Ruiz-Pavon); d'autres sapindacées de l'Inde ont des fruits excellents (*euphoria*, *dimocarpus*, *nephelium*, etc.). Il serait intéressant de connaître si leurs graines contiennent de la caféine, bien que cette famille des sapindacées n'ait pas de rapports botaniques avec celle des cofféacées ou des rubiacées. Les vraies *paullinia* et *serjania* sont américaines.

Pour préparer le guarana, on écrase les semences mondées de *paullinia* dans un mortier, puis on les broie sur une

(1) Extrait du *Manual de agricultor Brasileire*, de C.-A. Taunay, Rio de Janeiro. 1839, pages 320 et 321, par l'honorable Lemaire Lisancourt de l'Académie de médecine, ouvrage récemment rapporté du Brésil par le botaniste Guillemin.

pierre plate échauffée par un brasier ardent, comme pour le cacao. La poudre ainsi obtenue est humectée avec de l'eau et laissée pendant une nuit; on y mêle aussi des semences de *paullinia* grossièrement concassées. Cette masse molle est pétrie en forme de cylindres ou de saucissons un peu pointus aux deux bouts, longs d'environ huit pouces, ou formés en boules, en pains, avec un col, pesant une livre au plus. On les dessèche au soleil, et mieux encore à la fumée du foyer, suspendus au toit des *youpas* de ces peuplades, ce qui fait qu'ils se durcissent et noircissent à l'extérieur. Le dedans aussi se brunit beaucoup avec le temps, comme j'ai pu l'observer sur divers échantillons (1).

On peut conserver pendant longues années le guarana; les Guaranis l'enveloppent dans des feuilles de scitaminées (*maranta*, *canna*, etc.), et le gardent dans des paniers sans qu'il s'altère en l'éloignant de l'humidité. Sa pesanteur spécifique est de 1,294 à 1,355; il se gonfle et se ramollit dans l'eau qui en dissout une partie. La couleur brune noirâtre du guarana, son odeur et sa saveur offrent quelque analogie avec la pâte de cacao, mais sans être butyreuse. Le goût acerbe se rapproche de celui du ratanhia, mais avec une faible amertume. La cassure est conchoïde, fendillée par retrait inégal des parties, avec des fragments brillants, noirâtres, et des saillies, près de cavités irrégulières.

Les Indiens râpent, dans leurs courses, le guarana qu'ils prennent continuellement, à l'aide des os rugueux d'un grand poisson d'eau douce, le pirarucu (*sudis gigas*, le vastrès de Cuvier). Ils ajoutent du sucre et de l'eau, et cette boisson est antifébrile, rafraîchissante.

Le guarana peut rendre le chocolat plus tonique et fortifiant, sans en altérer sensiblement la saveur. Les racines de cette *paullinia* passent pour être fébrifuges également.

(1) J'en dois d'assez beaux à M. Dechastelus, pharmacien de Paris, qui a reçu cette subtance du Brésil, en quantité notable.

NOUVEL EXAMEN CHIMIQUE

Du guarana, de l'existence de la caféine dans ce produit,

Par MM. Berthemot et Dechastelus.

Le guarana est une substance médicamenteuse très-estimée des Brésiliens, qui en font un fréquent usage dans les cas de dyssenterie, rétention d'urine, etc.

Il se présente le plus ordinairement sous forme de morceaux cylindriques, du poids d'environ 600 gram., de couleur brune rougeâtre, rugueux à la surface; très-durs et offrant dans leur intérieur une sorte de marbrure qui peut supposer un certain mélange.

Il fut d'abord considéré comme un suc gommo-résineux, découlant de quelque arbre particulier, mais plus tard on connut mieux son origine.

Ce que l'on sait de plus précis sur cette matière, appartient à Théodore Martius, qui, en 1826, s'occupa de recherches sur cet objet. Il reconnut que le guarana n'était ni un produit mixte, ni un suc gommo-résineux, mais bien une pâte préparée avec les fruits d'un arbre qui croît au Brésil : le *paullinia-sorbilis*. Martius, *guarana gebende paullinia*. Octand. Trygynie. Cl. VIII, Ord. 3, famille des sapindacées.

Voici le mode de préparation qu'il indique dans son traité de pharmacie sur les substances végétales, publié en 1832.

En octobre et novembre, à la maturité des semences, on les retire de leurs capsules pour les dessécher au soleil, afin de pouvoir briser entre les doigts la pellicule qui les recouvre. Elles sont ensuite pulvérisées dans un mortier ou sur une pierre à chocolat, préalablement chauffée. On y ajoute alors de l'eau en petite quantité et on les expose à la rosée. Après quelque temps on en fait

une pâte en pétrissant le mélange, et on y introduit des semences entières ou concassées, puis on lui donne la forme de morceaux, le plus ordinairement cylindiques, mais quelquefois sphériques, qui sont ensuite desséchés soit au soleil, soit à l'aide de chaleur artificielle jusqu'à ce qu'ils aient acquis une grande dureté.

Le travail de Martius ne se borne point à ces indications intéressantes. Il a aussi examiné le guarana chimiquement et en a retiré une substance cristallisée, qu'il a appelée guaranine et qu'il prit d'abord pour un alcaloïde; mais ses propriétés ne se confirmèrent point, et d'après l'opinion de Trommsdorff, cette substance se rapprocherait de la cariophylline. La description des caractères chimiques de la guaranine et sa préparation se trouvent dans le traité de chimie de Berzélius.

Nous étant procuré une certaine quantité de guarana, il nous a paru intéressant de chercher à obtenir la guaranine pour mieux en étudier les propriétés et pour en déterminer la composition, à l'aide de l'analyse élémentaire. Nous avions aussi à examiner dans quel état elle se trouvait dans le guarana; si véritablement elle y préexistait.

Les véhicules dont nous avons fait usage pour enlever au guarana ses principes solubles, sont l'eau, l'alcool et l'éther.

Action de l'eau sur le guarana.

La poudre de guarana, mise à infuser dans de l'eau froide pendant un jour ou deux, lui cède une partie de ses principes sans paraître éprouver de modification dans son aspect, ni aucune altération sensible. Si au contraire, on prolonge les macérations avec peu d'eau, au bout de quelques temps, le mélange est parsemé de moisissures et il s'y établit une sorte de fermentation semblable à celle qu'on remarque pour les noix de galles. Comme notre

intention était d'obtenir du guarana, certains de ses composants tels qu'ils pouvaient y préexister, nous avons donc pris soin d'éviter ce dernier genre de réaction en renouvelant souvent l'eau mise en contact avec la poudre et en la recueillant, chaque fois, après quelques heures d'infusion. De cette manière, on obtint des liqueurs légèrement colorées en jaune brunâtre, qui rougissaient fortement le papier de tournesol, prenaient une teinte d'un beau vert, avec les sels ferrugineux, et précipitaient par la gélatine, etc.

Une certaine quantité des infusions fut placée sous une cloche avec de l'acide sulfurique, pour chercher à faire cristalliser, mais elle ne donna qu'un extrait brunâtre.

L'autre portion fut mise à évaporer. En se concentrant elle devint très-colorée et fournit un extrait semblable au premier, seulement plus foncé en couleur. Cet extrait redissous dans l'eau, abandonna un résidu rougeâtre, et comme la dissolution demeurait très-louche par un peu de résidu très-divisé, tenu en suspènsion à la faveur de la gomme qu'elle contient, on y ajouta du noir animal avant de la filtrer. Elle ne s'égoutta que lentement, et il finit par se déposer au fond du vase une poudre d'un blanc rougeâtre, dont nous aurons occasion de parler plus tard.

Le liquide séparé de cette poudre par décantation, et amené par évaporation en consistance sirupeuse, donne, en y versant de l'alcool, un précipité que nous avons reconnu pour être de la gomme; les autres matières restèrent dans la liqueur surnageante.

La poudre de guarana qui avait infusé à froid, fut ensuite soumise à l'action de l'eau bouillante; mais au lieu de conserver le même aspect, elle se gonfla bientôt par la décoction, pour former un magma épais dont il devint très-difficile de séparer le liquide : cela tient à l'amidon contenu dans les semences qui servent à la préparation du guarana, et dont nous avons reconnu la présence au moyen de l'iode. Ainsi, lorsqu'on voudra se procurer l'extrait aqueux de

guarana, il sera préférable d'opérer à froid, en évitant les macérations trop longtemps prolongées qui peuvent changer la nature du produit. Nous ajouterons aussi que le guarana ne cède à l'eau qu'une partie de ses principes actifs, et qu'il est indispensable d'avoir recours à d'autres moyens pour l'en épuiser entièrement.

Action de l'alcool.

L'alcool, dès qu'il est en contact avec le guarana se colore, immédiatement, mais il est préférable pour enlever de suite à ce dernier ses parties solubles, de le reprendre plusieurs fois par ce véhicule bouillant qui entraîne avec lui une substance graisseuse, du tannin, et la matière cristalline. On distille ensuite les décoctions alcooliques qui donnent un liquide aqueux, à la surface duquel surnage la matière huileuse verdâtre, on la sépare par filtration et on évapore ensuite en extrait.

Cet extrait est brun rougeâtre; repris par l'eau froide il ne se dissout qu'en partie: on a d'une part une liqueur jaune rougeâtre, et de l'autre un résidu insoluble.

La portion d'extrait soluble, dans l'eau, offre les mêmes réactions que les infusions aqueuses de guarana préparées directement. On en obtient aussi de même, en les filtrant sur du noir animal, une poudre cristalline, en tout semblable à celle dont nous avons déjà parlé; elle est comme la première, soluble dans l'eau et l'éther bouillant, et a ses autres caractères chimiques; nous avons cru dès lors qu'elle pouvait être considérée comme une combinaison de tannin avec la matière cristalline du guarana.

Quant à la portion de l'extrait alcoolique sur laquelle l'eau est restée sans action, elle se présente sous forme de précipité hydraté de couleur rouge-brique, qui passe au brun foncé lorsqu'on en chasse l'eau d'hydratation. En cet état, il a l'apparence d'une résine. Il se dissout

à peine dans l'eau bouillante et reparaît en flocons par le refroidissement du liquide. Il est très-soluble dans l'alcool et dans les alcalis caustiques concentrés. Les acides faibles ne lui font éprouver aucun changement. Quelques acides concentrés le dissolvent, mais il se précipite quand on les étend d'eau.

En rapprochant ces diverses réactions de celles des résines placées sous l'influence des mêmes agents chimiques, on pouvait, au premier abord, prendre le résidu insoluble de l'extrait alcoolique de guarana pour un produit de ce genre; mais à son insolubilité dans l'éther et à quelques autres propriétés encore, nous vîmes bientôt qu'il en différait essentiellement. Ainsi la dissolution alcoolique donnait, avec le permuriate de fer, une belle couleur verte. Cet indice annonçait la présence du tannin, et comme il n'avait point été enlevé par les lixiviations aqueuses, à froid et à chaud, ni par l'éther, nous avons dû supposer dès lors que nous n'avions pas eu affaire à une matière résinoïde, mais bien à un composé dans lequel le tannin devait exister à un état particulier, ou combiné à d'autres substances. Afin de nous en assurer, nous fîmes bouillir les teintures alcooliques du résidu insoluble dans l'eau, avec de l'oxyde de plomb hydraté, en quantité suffisante pour obtenir une décoloration complète. Le précipité devint rougeâtre en s'emparant du tannin et de la matière colorante. La liqueur surnageante filtrée, fut ensuite distillée à sec. Après avoir redissous dans l'eau le produit de la distillation, il abandonna un peu de matière grasse; mais comme la dissolution verdissait encore un peu par les sels ferrugineux, on y ajouta de nouveau assez d'oxyde de plomb pour achever de s'emparer du tannin restant. Elle fut ensuite suffisamment évaporée, et on en obtint une matière cristalline.

La partie insoluble dans l'eau de l'extrait alcoolique de guarana n'est donc pas un corps résineux, mais bien une combinaison à part, dans laquelle le tannin sous un état

particulier est combiné à la matière cristalline. On pourrait penser que la teinte rougeâtre de l'oxyde de plomb est due à un principe colorant qui se précipite avec le résidu quand on reprend l'extrait alcoolique de guarana par l'eau; mais elle appartient ici à la nature du tannin qui est en combinaison avec la matière cristalline ainsi que nous aurons lieu de l'expliquer tout à l'heure.

D'après l'action de l'eau et de l'alcool sur le guarana, on a déjà pu s'apercevoir que le principe cristallin qu'il renferme y est combiné au tannin sous deux états différents; mais dans la crainte que ces combinaisons ne se soient formées sous l'influence des agents employés jusqu'ici, nous avons dû chercher à les obtenir en variant les modes d'opérer; et pour ce nous avons eu recours à l'éther.

Action de l'éther.

L'éther, agité avec la poudre de guarana, prend une couleur ambrée, et en renouvelant plusieurs fois cette opération, on a pour produit de la distillation des teintures éthérées une huile jaune verdâtre. Si après avoir ainsi privé la poudre de sa substance graisseuse, on la soumet ensuite à l'action de l'éther bouillant dans l'appareil de MM. Berthemot et Corriol, alors une portion de ses principes actifs demeurés insolubles à froid sont entraînés par les décoctions. Mais on ne parvient jamais à épuiser le guarana qu'en partie; ce qu'il retient encore devient inattaquable par l'éther et ne peut être extrait qu'à l'aide de l'alcool. Les décoctions éthérées distillées donnent un extrait de couleur blonde. Après avoir réduit en poudre cet extrait nous l'avons trituré avec l'éther froid à plusieurs reprises, tant qu'il a pu s'en dissoudre, ce qui allait toujours en décroissant, parce que la portion non encore attaquée, en absorbant l'eau de l'éther, devenait de moins en moins soluble. Les liqueurs éthérées restèrent laiteuses,

et après y avoir ajouté du noir animal on ne parvint à les filtrer que très-difficilement. On les distilla ensuite et le résidu de la distillation additionné d'un peu d'eau, puis filtré pour en séparer un peu de matière grasse, fut abandonné à cristalliser. Cette dissolution présentait les mêmes réactions que les infusions aqueuses de guarana, et au bout de deux à trois jours il s'y forma un dépôt blanchâtre qui nous parut être de même nature que celui retiré des traitements par l'eau et par l'alcool. Il fut recueilli avec soin et exprimé entre des doubles de papier pour bien le priver de son eau mère, afin, cette fois, de pouvoir en étudier plus attentivement les propriétés.

Ce dépôt desséché ressemblait à une poudre blanchâtre. Delayé dans un peu d'eau et vu à la loupe, en le plaçant entre l'œil et la lumière, il présente une multitude d'aiguilles nacrées qui produisent un effet semblable à celui du sulfate acide de chaux dans les mêmes circonstances. Il est peu soluble dans l'eau froide, très-soluble dans l'eau bouillante, d'où il ne dépose pas par refroidissement, et ce n'est qu'en abandonnant le liquide à lui-même qu'il finit par de nouveau cristalliser. Sa dissolution aqueuse rougit fortement le papier de tournesol, et offre ceci de remarquable, qu'en l'évaporant lentement à une température bien inférieure à celle de l'eau bouillante, elle se colore de plus en plus en rouge brunâtre, et donne, lorsqu'on arrive à siccité, un produit extractif qui, repris par l'eau, se comporte comme l'extrait alcoolique lui-même. L'alcool dissout en toute proportion le dépôt blanchâtre; mais il n'y cristallise pas. L'éther est le véhicule dans lequel sa cristallisation réussit le mieux, à cet effet on le met en contact avec ce liquide bouillant à plusieurs reprises; il finit par s'y dissoudre entièrement, moins quelques flocons rougeâtres que l'on sépare par filtration, la dissolution éthérée est ensuite mise à cristalliser : lorsqu'elle est dissipée en partie, ce qui reste devient légèrement

ambré, et il commence à se former après les parois du vase de petits mamelons composés d'aiguilles très-fines et très-courtes qu'il est aisé de distinguer à l'œil nu.

A toutes ces propriétés nous avons pu reconnaître que ce produit cristallisé était un tannate acide de guaranine. Ce sel, ainsi que nous l'avons vu, exige une assez grande quantité d'éther bouillant pour se dissoudre, et c'est ce qui explique encore pourquoi l'extrait éthéré qui est presqu'en totalité du tannate acide, n'a été entraîné qu'en faibles proportions dans les triturations à froid. Mais ce qui a résisté à l'action de l'éther froid se dissout bien dans l'eau tiède mélangée de très-peu d'alcool et peut donner de nouveau des cristaux par une évaporation spontanée. Cependant il se fait ici quelquefois une réaction qu'il est bon de signaler. C'est que l'extrait en dissolution se sépare en deux portions dont l'une s'attache aux parois du vase sous forme de plaque cristalline, et aussi en cristaux détachés, tandis que l'autre en masse visqueuse vient en gagner le fond. Lorsque les choses se présentent de cette manière, il est probable qu'une partie de l'extrait, en devenant visqueuse, se déshydrate pour céder à l'autre la quantité d'eau nécessaire, afin qu'il puisse cristalliser. Ce qui nous confirme dans cette opinion c'est la manière dont se comporte la masse visqueuse avec une quantité donnée d'eau alcoolisée ; si on ajoute toute cette eau à la fois elle se dissout après quelques instants en chauffant légèrement, tandis que mise goutte à goutte en broyant longtemps, la masse finit par s'hydrater en une poudre d'un blanc jaunâtre qui, séparée des liqueurs surnageantes, cristallise encore très-bien dans l'éther.

Toutes les réactions des sels de guarana sont très-capricieuses, et ce n'est jamais qu'en s'entourant de précautions assez minutieuses qu'on parvient à obtenir un produit cristallisé.

D'après les divers modes d'action de l'eau, l'alcool et

l'éther sur le guarana, il est bien démontré que la matière cristalline y existe en combinaison avec le tannin qui colore les sels ferrugineux en vert sous deux formes très-distinctes.

On a d'une part un sel cristallisable soluble dans l'eau et l'éther, et de l'autre une masse extractive d'apparence résineuse insoluble dans ces véhicules.

Au premier abord ces composés semblent éloignés l'un de l'autre; mais en les examinant de plus près, on trouve qu'ils se rapprochent entre eux par des rapports communs. Ils ont une même solubilité dans l'alcool et leurs dissolutions alcooliques, qui verdissent aussi par le permuriate de fer, se décomposent également bien avec l'hydrate d'oxyde de plomb en donnant des produits exactement semblables lorsqu'on a distillé les liqueurs alcooliques, seulement le précipité plombique du sel cristallisé est légèrement coloré, tandis que celui du tannate insoluble dans l'eau et l'éther est complétement rougeâtre; mais cette coloration doit nécessairement exister, puisqu'elle est dépendante de la nature du tannin qui fait partie du dernier des deux composés.

Les mêmes propriétés qui semblent lier l'un à l'autre les sels du guarana, et quelques autres considérations encore, tendent à faire admettre que le tannate insoluble ne s'est formé qu'aux dépens du tannate acide. Ainsi les semences du *paullinia sorbilis* ne contiendraient d'abord le tannin en combinaison à la matière cristalline qu'à l'état de sel cristallisable, dont une partie se changerait en tannate insoluble dans le cours des manipulations auxquelles on soumet ces semences. La nuance blanchâtre de celles qui sont entières dans le guarana et la couleur rouge brunâtre qu'ont prise celles qui ont été réduites en pâte pour le préparer, prouvent déjà qu'entre elles un changement notable s'est opéré dans le tannate acide qu'elles renferment, sous l'influence de l'air, de l'humidité et de la cha-

leur auxquels elles sont exposées tour à tour. La coloration des infusions aqueuses de ce produit au contact prolongé de l'air, celle du tannate cristallisé exposé à la chaleur, et sa transformation en sel insoluble, lorsqu'on évapore la dissolution à siccité, ajoutent encore à cette manière de voir qui devient d'autant plus admissible que l'acide du guarana lui-même dans d'autres composés, ainsi que certains autres acides végétaux ou leurs combinaisons avec les bases organiques, nous offrent des réactions analogues à celles que nous venons de citer, lorsqu'ils sont placés dans les mêmes circonstances.

Le tannate acide de quinine, comme celui de guaranine où le tannin est de même nature, se change aussi en tannate insoluble.

Les acides de la noix de galles, et l'acide méconique qui semblent avoir quelque rapport avec celui qui nous occupe par leur réaction particulière sur les sels ferrugineux, se décomposent encore de la même manière. Leurs dissolutions se dénaturent, soit à l'air, soit à la chaleur; et il en est de même avec leurs combinaisons, comme nous le voyons, pour les gallates acides d'émétine, les méconates de morphine, et quelques autres tannates solubles, qui se colorent fortement, et deviennent ou insolubles, ou beaucoup moins solubles que primitivement.

Le fait rare, et par cela même assez remarquable de retirer directement d'un végétal, à l'aide de moyens très-simples, une combinaison saline à l'état cristallisé, avec des caractères bien nets et bien distincts, pourrait faire présumer que la base qui fait partie du sel cristallisable du guarana, doit avoir une grande tendance à s'unir aux acides; mais il n'en est rien, la matière cristalline qui est ici combinée à l'acide tannique, ne peut former de sels nouveaux avec d'autres acides: c'est une substance neutre dans le genre de la narcotine, que nous savons aussi pouvoir donner des sels cristallisables avec certains acides.

Mais, pas plus que cette dernière, elle ne peut être classée, en raison de ses autres propriétés, dans le groupe si intéressant des alcalis organiques.

De la matière cristalline du guarana.

Après avoir démontré en quel état de combinaison se trouve dans le guarana la matière cristalline découverte par Martius, nous allons plus spécialement examiner ses propriétés et sa nature ; mais d'abord nous indiquerons le procédé qui nous a paru à la fois le plus simple et le plus convenable à suivre pour l'obtenir.

On épuise le guarana en poudre, par l'alcool bouillant. Les décoctions sont renouvelées plusieurs fois jusqu'à ce que la poudre ne cède plus rien à l'alcool ; on y ajoute ensuite du lait de chaux, ou bien de l'oxyde de plomb hydraté, bientôt les liqueurs sont décolorées, il se fait des précipités insolubles de tannates de chaux ou de plomb qui sont rougeâtres, et la substance qui était unie à l'acide tannique, reste en dissolution. On laisse les précipités se déposer, on décante la liqueur surnageante, et le dépôt est encore lavé une ou deux fois à l'alcool bouillant ; les liqueurs réunies sont ensuite filtrées, puis distillées entièrement au bain-marie. Le résidu de la distillation additionné d'un peu d'eau, est mis à filtrer pour en séparer une huile grasse verdâtre qui avait été dissoute par l'alcool ; la liqueur aqueuse alors est évaporée en partie, afin qu'elle puisse cristalliser. Les cristaux qu'on obtient sont d'abord colorés ; mais par de nouvelles cristallisations, en passant préalablement au charbon animal leurs dissolutions, ils deviennent d'une blancheur éclatante, et offrent une cristallisation en longues aiguilles soyeuses et très-légères. Les eaux mères fournissent encore des cristaux. Il arrive quelquefois que les aiguilles cristallines ont un reflet verdâtre dû à un peu de cuivre provenant des vases employés, mais on peut prévenir cet inconvénient par un peu d'acide hydro-

sulfurique ajouté à leur dissolution, au moment où l'on est sur le point de la filtrer.

La matière cristalline obtenue par ce procédé, est exactement la même que celle qui provient de la sublimation et nommée guaranine.

De l'ensemble de ses propriétés, on est forcé de conclure que la matière que nous avons obtenue (la guaranine de Martius) n'est autre chose que la caféine; en effet, même aspect, même cristallisation, même saveur, même solubilité, même réaction de la part des agents chimiques. même composition chimique. Nous avons procédé à son analyse élémentaire, en suivant la méthode maintenant en usage, et voici les résultats que nous avons obtenus de l'analyse qui a été faite au laboratoire de M. Pelouse.

La guaranine brûlée avec le chromate de plomb, a fourni un mélange de gaz contenant l'azote et l'acide carbonique dans le rapport de 1 : 4 en volume. 100 gram. ont donné par la combustion avec l'oxyde de cuivre, une quantité d'acide carbonique, renfermant 49,62 de carbone, et une quantité d'eau représentant 5,57 d'hydrogène. Tous ces nombres se rapportent bien avec ceux des analyses qui ont été faites de la caféine et de sa composition calculée.

On voit donc ici qu'il existe identité parfaite dans la composition de notre matière, et la caféine.

C'est une chose remarquable que l'existence de la caféine, primitivement découverte dans le café par MM. Robiquet, Pelletier et Caventou, dans le thé, par M. Oudry et enfin, dans le guarana par nous-mêmes. D'autant plus què ces végétaux appartiennent à trois familles différentes, les rubiacées, les théacées et les sapindacées, ce qui nous fait voir que la caféine n'est pas reléguée dans une seule famille, n'appartient pas à un seul genre, mais fait partie de ces principes immédiats plus généralement répandus, et qui peuvent se rencontrer dans des groupes de végétaux souvent fort divers.

En faisant disparaître la guaranine du rang des principes immédiats, nous n'ôtons rien au mérite du travail de Martius, mais nous simplifions la science par la réunion de deux substances identiques.

Il résulte donc des expériences contenues dans ce mémoire :

Que les semences du paullinia qui forment en entier le guarana, renferment indépendamment de la pulpe, de la gomme, de l'amidon, une matière grasse huileuse verdâtre, de l'acide tannique qui colore en vert les sels ferrugineux et une substance cristalline.

Que ces mêmes semences contiennent de l'acide tannique, en combinaison avec la matière cristalline, et qu'on peut en retirer directement ce composé sous forme cristallisée en abandonnant à elle-mêmes, soit les infusions aqueuses, soit les dissolutions dans l'eau ou l'éther des extraits alcooliques ou éthérés.

Que le produit indissoluble dans l'eau et l'éther qui se rencontre dans le guarana n'est point une matière résinoïde malgré son apparence, mais bien une combinaison de matière cristalline avec le tannin, à un état particulier, combinaison qu'on peut reproduire, et qui se forme aux dépens du sel cristallisable, soit lorsqu'on évapore ses dissolutions aqueuses, soit lorsqu'on expose, tour à tour au contact de l'air, de l'humidité et de la chaleur, les fruits du paullinia dans la préparation du guarana.

Que l'alcool est le seul véhicule qui enlève en totalité au guarana ses combinaisons salines, dont il devient facile ensuite d'isoler les composants en traitant les teintures alcooliques, par la chaux ou l'oxyde de plomb hydratés ; ce qui donne d'une part des tannates insolubles, et de l'autre, la matière cristalline.

Qu'enfin la matière cristalline à laquelle on avait d'abord donné le nom de guaranine, en raison du produit d'où elle est retirée et qu'on avait regardé comme un alcaloïde nou-

veau, n'est pas autre chose que de la caféine, seulement nous remarquons qu'elle est plus abondante dans les fruits du paullinia que dans aucune des plantes d'où on l'a extraite jusqu'ici.

Sur la manière dont se comporte l'asparagine sous une haute pression, par O.-L. Erdmann. (Journal für praktische chemie, vol. XX, cah. 1, p. 69.)

MM. Boutron-Charlard et Pelouze (1) ont, comme on sait, observé le fait remarquable, que l'asparagine, dissoute dans de l'eau distillée, se transforme en aspartate d'ammoniaque, sous la pression de deux à trois atmosphères. Ils indiquent seulement, pour le procédé employé dans leur expérience, qu'ils se sont servis d'un tube de verre fermé à la lampe à ses deux extrémités, et qui a été ouvert *après le refroidissement*. Il en résulte que l'expérience a été faite à une température élevée. Or, M. Erdmann a voulu s'assurer si la décomposition de l'asparagine était due à la pression, ou bien à l'élévation de température. Il s'est servi à cet effet, en opérant à la température ordinaire, d'un appareil à compresssion, construit d'après les conseils d'Oersted, et qui donnait une pression de plus de 30 atmosphères. Des dissolutions d'asparagine dans de l'eau à différents degrés de concentration furent mises dans des tubes de verre, fermés à une extrémité et ouverts à l'autre, que l'on plongea par l'extrémité ouverte dans un vase contenant du mercure. Celui-ci fut placé dans le vase à compresion rempli d'eau, puis l'eau y fut comprimée, jusqu'à ce que le pressimètre, qui s'y trouvait en même temps enfermé, indiquât une pression de trente atmosphères. Les tubes restèrent pendant plusieurs heures soumis à cette pression. Après l'ouverture de l'appareil et l'enlèvement des tubes, on trouva

(1) Annales de chimie, LII, p. 101.

l'asparagine sans aucune altération; la dissolution ne précipitait pas les sels d'argent et de plomb; mise en contact à froid avec de la potasse, elle ne dégageait pas d'ammoniaque, et elle donna par l'évaporation des cristaux d'asparagine avec toutes ses propriétés ordinaires. Il paraît donc que la transformation de l'asparagine en aspartate d'ammoniaque n'est qu'un effet de la chaleur et non de la pression. L'auteur a fait aussi, à cette occasion, quelques recherches relatives à l'influence de la pression sur d'autres corps, qui subissent facilement des transformations métamériques ou ont une composition semblable à celle d'autres corps. Il a fait, à cet égard, des expériences sur le cyanate d'ammoniaque, l'urée, le sucre de raisin, le sucre de canne, l'amidon, les acides tartrique et paratartrique; mais aucune de ces substances n'a subi d'altération sensible sous la pression de vingt à trente atmosphères à la température ordinaire. A.-G. V.

ANALYSE

Des eaux (ferro-manganésiennes) de Cransac (Aveyron),

Par MM. O. Henry, membre de l'Académie royale de médecine, chef des travaux chimiques de cette Académie, etc., etc. et Poumarède, élève interne des hôpitaux civils de Paris, préparateur au laboratoire de l'Académie royale de médecine, etc., etc.

(Lue à l'Académie royale de Médecine.)

EXTRAIT.

Il existe à Cransác plusieurs sources d'eaux minérales, dont la connaissance remonte à une très-haute antiquité, et dont les propriétés médicales ont été constatées par l'expérience de plusieurs siècles. Ces eaux, considérées comme de nature ferrugineuse, n'ont été jusqu'ici qu'assez imparfaitement analysées; en 1700, Lémery qui les examina, se borna à dire qu'elles sont *vitrioliques;* plus tard monsieur le docteur Murat les soumit à un examen chimique,

et le célèbre Vauquelin ayant eu à sa disposition le résidu d'une des sources de Cransac, y indiqua la présence de traces de *sulfate de manganèse*. Ces travaux n'étant pas toutefois complets, nous avons eu l'idée de remplir cette lacune, en mettant à profit le séjour que l'un de nous fit aux eaux de Cransac pendant la saison de 1838.

Après avoir opéré aux sources mêmes une partie du travail qui pouvait y être traité, le reste a été fait à Paris dans le laboratoire de l'Académie royale de médecine, tant sur des échantillons d'eau minérale puisée aux sources, que sur des produits pris sur les localités et sur des résidus d'évaporation.

Les eaux de Cransac nous paraissent mériter une attention particulière, par la nature des principes qui les minéralisent. En effet, comme on le verra plus loin, elles ne renferment d'abord que des *sulfates*, sans carbonates ni chlorures, et ce qui surprend surtout, c'est de trouver dans la proportion d'au moins $\frac{2}{1000}$ du poids de l'eau, les sulfates de manganèse et de sesquioxyde de fer, proportion énorme, comparativement à la plupart des autres eaux ferrugineuses, et qui pourtant n'empêche pas les malades de les boire sans difficulté.

Avant de donner la composition des différentes sources de Cransac, nous ne croyons pas inutile de présenter très-succinctement quelques détails topographiques sur ce pays.

Détails topographiques.

Cransac est un très-petit bourg de l'ancienne province de Rouergue, agréablement situé sur le versant d'une colline, tout au fond d'une étroite vallée (la vallée de l'Aune), à cinq lieues nord de Villefranche, et à quelques milles seulement de l'antique petite ville d'Albin. Son horizon se trouve assez étroitement borné au nord et au sud par deux collines élevées, offrant de nombreuses ramifications, et qui toutes deux, se dirigeant parallèlement vers le sud jusqu'à quelques milles de distance, laissent entre elles un espace assez restreint, qui forme la vallée dont il vient d'être question.

La colline qui domine Cransac au sud n'offre à l'œil de

l'observateur rien que de très-ordinaire dans ces contrées : une végétation pâle et rabougrie, qui ne couvre qu'imparfaitement un sol sec et aride ; çà et là quelques mamelons brusques, mais peu élevés, viennent faire contraste par leur nudité à la végétation active de la gorge la plus voisine. En voyant les grès calcinés et rougeâtres qui les forment et que le hasard a recouverts de quelques fragments de houille à demi brûlés, on dirait les décombres de quelque édifice détruit naguère par un vaste incendie.

La colline qui domine Cransac au N. et au N.-O. est d'un bien plus grand intérêt que celle dont il vient d'être question ; tandis que sur la première, nous n'avons eu à constater que des phénomènes passés, sur celle-ci ce sont des phénomènes *volcaniques* en pleine activité que nous pouvons décrire. Si, en effet, on gravit cette partie de la colline, qui se trouve vis-à-vis même de Cransac, on arrive bientôt sur un sol qui, dans quelques points, communique aux pieds de l'explorateur une chaleur très-sensible ; il a même suffi de creuser à un ou deux mètres de profondeur pour obtenir des températures de 40 à 50 degrés centigrades, et du reste d'autant plus élevées, qu'on a pénétré plus avant dans l'intérieur du sol. Ainsi, d'après cette progression, encore mal établie, à la vérité, il est probable qu'on ne tarderait pas par ce moyen à arriver à une très-haute température.

Cette chaleur naturelle du sol a depuis longtemps reçu une application d'une grande importance pour beaucoup de malades qui viennent à Cransac. Sur divers points de la colline des trous assez spacieux, de deux ou trois mètres de profondeur, ont été creusés ; et tous les jours on voit se presser à la porte des cabanes qui les recouvrent une multitude de malades, qui viennent à peu de frais prendre ces *étuves uniques* dans leur genre et dont l'expérience a démontré toute l'efficacité.

Mais ce n'est point là la seule partie de la colline sur laquelle on puisse constater *des vestiges plutoniques*. Si on la parcourt dans plusieurs sens, on s'aperçoit bientôt que, sur une assez grande étendue, elle est soumise aux mêmes réactions. Dans quelques endroits le phénomène apparaît d'une manière beaucoup plus tranchée. Ainsi, au lieu dit

le *Montet* (1), ce n'est plus cette douce chaleur qui semble favoriser le développement des racines vivaces des châtaigniers, c'est un volcan en pleine activité, sous une très-faible échelle, si on le veut; mais qui ne cesse depuis des siècles de vomir des vapeurs noires et sulfureuses.

Sur une étendue de cinquante à soixante mètres, le sol argileux de la colline, considérablement affaissé, se trouve réduit par une longue calcination en une poudre fine et mouvante. Et sa surface, irrégulièrement disposée, recouverte en grande partie par du soufre natif et par des efflorescences blanches ou rosées, laisse échapper par de nombreuses et larges fissures des gerbes de flamme qui répandent dans l'air d'abondantes vapeurs sulfureuses.

L'historien Bosc rapporte qu'en 1770, des bergers, sans doute dans le but d'éteindre ces feux volcaniques, dirigèrent dans le cratère, à l'aide d'une rigole, l'eau d'un ruisseau voisin, mais bientôt un bruit souterrain vint les glacer d'épouvante, le sol trembla sous leurs pieds, et bien leur valut de prendre la fuite, car au tremblement de terre succéda une détonation terrible, dont se rappellent encore quelques vieillards du pays; puis pendant quelques instants, le ciel fut inondé de lumière, et après obscurci par un nuage de cendres et de fumée.

Les eaux de ces sources toutes plus ou moins styptiques et salées, que nous considérons comme des déjections volcaniques, semblent agir d'une manière aussi efficace sur la végétation que quelques-unes sur l'économie animale, car la vallée de Cransac, qu'elles arrosent, n'est, à vrai dire, qu'une prairie toujours verte, ornée de bouquets d'arbres d'une vigueur peu commune.

Histoire chimique.

Les eaux de Cransac sont froides, limpides, d'une saveur très-atramantaire; elles sont fortement acides par la présence seule des sulfates d'alumine, de fer et de manganèse qu'elles contiennent, mais non par un excès d'acide libre. Exposées à l'air, elles se troublent et déposent une poudre

(1) Le coteau brûlant; le puech qué ard en langue romane, dont parlent divers actes des XII[e] et XIII[e] siècles. (Archives d'Aubin.)

rouge de *sous-sulfate de sesquioxyde de fer;* par l'ébullition à l'air cet effet a lieu plus rapidement. Les réactifs y décèlent l'existence de sulfates de chaux, de magnésie, de fer, de manganèse, d'alumine, celle de la silice, mais par l'analyse qualitative on n'y découvre aucunes traces de carbonates, de phosphates, de borates, de potasse, de lithine, ni de cuivre; quelques indices seulement de matière organique bitumineuse et de chlorure, dans une ou deux sources.

Nous n'entrerons pas ici dans le détail des procédés analytiques que nous avons suivis pour analyser ces eaux; ils sont en général ceux mis en pratique pour ce genre de recherches, nous nous bornerons à indiquer les modes à l'aide desquels nous avons reconnu et apprécié les sulfates de fer, et de manganèse; les voici :

Dans les résidus indissous par l'eau et par l'acide acétique, nous avons recherché les oxydes de la deuxième et de la troisième section; et pour arriver à ce but, nous les avons calcinés avec l'hydrate de potasse pur et le chlorate de cette base. Les produits de ces diverses calcinations, traités par l'eau distillée, ont tous, ou presque tous, fourni du *manganate* et de l'*hyper-manganate* de potasse (caméléon de Schèele).

Quant à ces nouvelles liqueurs, séparées des parties insolubles, et débarrassées du manganèse par l'addition de quelques gouttes d'alcool et l'action d'une température de 60 à 80° centigrades, nous y avons recherché l'alumine. En effet, traitées par l'acide nitrique étendu, et rapprochées à siccité, elles ont laissé toutes une quantité plus ou moins grande de cette base. Enfin, la partie que la potasse n'a pu rendre soluble, dissoute à chaud dans l'acide chlorhydrique, a indiqué, par le cyanure jaune de potassium, l'ammoniaque, etc., tous les caractères des *persels de fer*.

Il restait encore à doser le fer et le manganèse indiqués par l'analyse qualitative. Pour ce dosage, l'emploi du benzoate ou du succinate d'ammoniaque parfaitement neutre avait été considéré, jusqu'à ce jour, comme le meilleur moyen, mais ce procédé ne nous a réussi que très-imparfaitement. La différence de solubilité qui existe entre le benzoate ou le succinate de sesqui-oxyde de fer et le benzoate ou succinate de protoxyde de manganèse, n'est

pas assez grande pour qu'il soit possible de séparer les deux sels d'une manière nette et tranchée ; en outre, ces procédés présentent un inconvénient qui nous paraît grave dans les analyses de précision, c'est que le benzoate ou succinate de sesqui-oxyde ferrique, de même qu'un grand nombre de sels de ce métal au maximum, et, en particulier, le sulfate, comme on le verra bientôt, ont la propriété de passer par le contact de l'eau à l'état de *sels acides solubles* et de *sous-sels insolubles*. Il est vrai de dire que cette action est d'autant moindre que la température est plus basse. Mais comme dans ce traitement on n'obtient qu'une réaction à peine sensible, si on ne chauffe pas, il en résulte que ce procédé ne peut servir à isoler d'une manière rigoureuse les quantités de fer et de manganèse contenues dans un mélange.

Nous avons donc mis en pratique un mode qui nous semble préférable, et qui est d'une exactitude aussi rigoureuse qu'il est possible de l'espérer. Ce procédé n'est que l'application de celui déjà décrit par le docteur *Fuchs* pour apprécier des quantités de *protoxyde* et de *sesqui-oxyde* de fer mêlés ou existant dans une combinaison saline ; il repose sur ce principe : *que du cuivre pur mis en contact avec l'acide hydrochlorique ne perd rien de son poids, même à la température de l'ébullition*, si toutefois on a soin de prévenir l'oxydation du cuivre par l'absence de l'air ; *et si on ajoute du sesqui-oxyde, il se dissout une quantité de cuivre proportionnelle au demi-équivalent d'oxygène qui fait passer le fer de l'état de protoxyde à l'état de sesqui-oxyde*. Cette quantité connue, on arrive à celle du *sesqui-oxyde*.

On conçoit très-bien qu'il importe peu que le sesqui-oxyde soit mélangé à tout autre oxyde, pourvu que celui-ci ne puisse céder aucune portion d'oxygène au cuivre.

Partant de ces données, nous n'avons eu par conséquent qu'à prendre un poids déterminé du mélange d'oxydes provenant de la calcination des sulfates, et débarrassé de tous les autres principes signalés par l'analyse ; on l'a traité alors par l'acide hydrochlorique pur en excès. L'opération a été faite dans un tube fermé, assez long, pour pouvoir facilement être chauffé à la lampe à l'alcool. La dissolution complète opérée, nous avons ajouté dans la liqueur quelques

boutons de *cuivre pur, pesés très-exactement*, et que nous avions nous-mêmes préparés et fondus. On a ensuite chauffé jusqu'à disparition complète de la couleur des sels de fer au maximum, et jusqu'à ce que la liqueur n'ait plus indiqué que des sels de fer protoxydés.

La diminution du poids des boutons de cuivre nous a donné la demi-proportion d'oxygène, du sesqui-oxyde, et le calcul nous a fourni le reste, puisqu'on savait le poids primitif du mélange des deux oxydes.

COMPOSITION DES EAUX DE CRANSAC.

Eau de la source haute ou basse Richard.

Cette source est au nord-ouest de Cransac, sur un point assez élevé de la colline, près d'un groupe de maisons portant le nom de *la Pélonie*.

L'eau de cette source est celle qui nous a présenté les résultats les plus curieux; c'est aussi celle que les médecins désignent comme *la plus active*.

Elle n'offre rien de bien particulier dans ses propriétés physiques, si ce n'est une saveur assez fortement styptique, qui cependant est peu désagréable au goût; les réactifs y indiquent du sulfate de fer tant au *minimum* qu'au *maximum d'oxydation*, dont elle laisse déposer une partie à l'état de *sous-sel* par l'action d'une température qui peut varier de 50 à 100°.

Les résultats des diverses analyses *quantitatives* opérées, comme il a été dit, sur des résidus que nous avions apportés nous-mêmes de Cransac, ou de ceux que nous devions à l'extrême complaisance d'un honorable pharmacien de ce pays, M. Andrieux, ont toujours été rapportés par le calcul à 1000 grammes d'eau ou au poids des résidus fournis par cette quantité d'eau.

Ainsi, d'après les procédés d'analyse indiqués dans le chapitre précédent:

1,000 grammes d'eau puisés par nous au mois de septembre 1838, et évaporés au laboratoire de l'Académie, ont donné 5,08 de sels sans eau de cristallisation.

5,08 ont donné par le chlorure de baryum 8,95 de sulfate, dont l'équivalent d'acide est 3,08.

5,08 ont donné une quantité de chlorure de calcium qui correspondait à 0,19 de chaux saturant 0,56 d'acide sulfurique, ce qui indique 0,75 de sulfate.

5,08 ont donné 0,33 de magnésie représentant 0,99 de sulfate.

5,08 ont donné 0,14 d'alumine, dont l'équivalent d'acide est 0,33, ce qui correspond à 0,47 de sulfate.

Enfin 1,43 de mélange de sesqui-oxyde de fer et de manganèse oxydé provenant de la calcination toujours de 5,08 de résidu ont fait perdre aux boutons de cuivre 0,260, dont l'équivalent d'oxygène = 0,66, correspondant à 0,649 de sesqui-oxyde ferrique; quantité qui indique par différence 0,78 en oxyde de manganèse.

0,649 sesqui-oxyde de fer (Fe^2O^3) = 0,58 protoxyde, quantité qui correspond à 1,25 de sulfate de protoxyde de fer, et les 0,78 d'oxyde de manganèse ($^2MnOMnO^2$) à 1,55 de sulfate. Il résulte donc, d'après tout ce qui précède, que l'eau de la source *haute ou forte Richard* est formée des principes suivants :

Sulfate	de manganèse	1,55
—	de fer (1)	1,25
—	de magnésie	0,99
—	d'alumine	0,47
—	de chaux	0,75
Silice		0,07
Eau pure		994,92
		1000,00

Les concrétions que l'eau de cette source dépose dans les tuyaux, sont formées d'une très-grande quantité d'un sous-sulfate de sesqui-oxyde de fer mélangé de sulfate de chaux, de sulfate de manganèse, et d'une très-petite quantité de sulfate d'*alumine*.

Source douce ou basse Richard.

Cette source, située au nord et à une centaine de mètres de distance de Cransac, est la première que l'on trouve en

(1) Nous nous bornons à indiquer dans ce tableau le fer à l'état de sulfate de protoxyde, mais il reste bien établi que dans cette eau il s'en trouve une partie à l'état de sesqui-oxyde, comme le prouvent à la fois l'analyse qualitative et l'excès du poids de l'acide sulfurique par précipitation.

remontant le vallon ; il paraît que l'expérience l'a désignée depuis longtemps comme la plus efficace dans le plus grand nombre des cas ; aussi réunit-elle à elle seule beaucoup plus de malades que toutes les autres ensemble.

Elle est formée de :

Sulfate de chaux.	2,43
— de magnésie.	2,20
— d'alumine.	1,15
— de fer.	0,15
— de manganèse.	0,14
Matière organique noire bitumineuse.	0,02
Silice.	0,02
Eau pure.	993,89
	1000,00

Source basse Richard.

(*Nota.* L'eau de cette source sert à laver les bouteilles.)

Cette source coule dans le même pavillon que la source douce ou basse Richard dont il vient d'être question ; elle n'est guère employée aujourd'hui que pour laver les bouteilles ; mais elle a dû être fort en vogue autrefois, car le chevalier Jaucourt rapporte que de son temps on puisait les eaux à deux fontaines qui n'étaient qu'à six pieds l'une de l'autre, et ces deux fontaines ne peuvent être que celles-ci et la précédente : toujours est-il que leur composition diffère quant à la nature et la quantité des principes. Nous nous sommes bornés, pour cette source, à un examen qualitatif.

Le résidu d'évaporation était formé, savoir :

De sulfates de magnésie.
— de chaux.
— d'alumine.
— de manganèse.

Nota. Le sulfate de magnésie y domine.

Source douce ou basse Bezelgues (1).

C'est cette eau que l'on boit aujourd'hui et qui, d'après quelques habitants de Cransac, n'aurait jamais été analysée.

(1) Le résidu que nous avions apporté de Cransac nous avait indiqué des traces de fer bien sensibles. Ce fer provenait sans doute de vases, car l'eau prise sur les lieux à la même époque, et évaporée au laboratoire de l'Académie, n'en a point indiqué sensiblement.

Ainsi, d'après ces résultats, l'eau de cette source renferme :

Sulfate de magnésie	1,12
— de manganèse	0,40
— de chaux	1,21
— d'alumine	0,95
Eau pure	996,53
	1000,00

Source basse Bezelgues.

(*Nota*. Cette eau ne sert guère aussi qu'à laver les bouteilles.)

L'eau de cette source coule dans le même pavillon que la source précédente. Les personnes avec lesquelles l'un de nous s'est trouvé en relation à Cransac pensent que c'est la même qui a été analysée par Vauquelin ; elle nous a présenté sensiblement les mêmes résultats que la précédente, et de plus une quantité assez appréciable de sulfate de fer. Vauquelin y a aussi constaté les sulfates de magnésie, de chaux, d'alumine et de manganèse ; mais il n'y a point indiqué de fer, ce qui nous porte à penser que c'est plutôt l'eau de la source Bezelgues que les malades boivent aujourd'hui qu'il a analysée, et non celle dont il vient d'être question ici.

Source du Pré Galtier.

A un mille environ d'Albin, en remontant le ruisseau de Cransac, on aperçoit sur la gauche une source très-abondante, désignée dans le pays sous le nom de source du *Pré Galtier*, et dont la composition diffère essentiellement de celle de toutes les autres sources de Cransac.

Cette eau est claire et limpide, incolore, inodore, et d'une saveur légèrement aigrelette ; elle rougit le tournesol et laisse dégager à l'air d'abondantes bulles de gaz carbonique ; elle dépose à peu de distance de la source, et pendant son trajet, un dépôt ocracé, et devient presque insipide.

1,000 gr. de cette eau nous ont donné le faible résidu de 0 gr. 6, formé de :

Carbonate de manganèse } Ces deux sels dominent.
— de fer ou sesqui-oxyde }
Carbonate de chaux.
— de magnésie.
Puis quelques traces de sulfate de chaux.

Ici les oxydes métalliques sont dissous par l'acide carbonique, et non par l'acide sulfurique.

Source haute ou forte Bezelgues.

Cette source est au nord de Cransac, à 7 ou 800 mètres des sources *douce Richard* et *douce Beselgues*, toujours sur la rive gauche du ruisseau, en remontant le vallon.

La saveur de cette eau est styptique et des plus prononcées; elle rougit le tournesol: au sortir du tuyau elle marque 10 à 12 degrés centigrades, coule limpide et incolore; mais en prenant une température ambiante de 20 à 25 degrés, elle acquiert une teinte légèrement rougeâtre, due à la formation d'un sous-sulfate de sesqui-oxyde de fer; ce composé se trouve au fond des bouteilles où l'eau a séjourné pendant quelque temps.

Quand on soumet cette eau à l'action de la chaleur, la teinte rosée commence d'abord par se manifester, puis devient d'autant plus sensible que la température s'élève et s'approche de 40 à 45° centigrades; c'est alors qu'elle laisse déposer un sédiment ocracé, de plus en plus abondant et progressif avec la température.

Si on continue à chauffer l'eau de manière à l'évaporer complétement, le sédiment ocracé, reconnu pour un *sous-sulfate de fer*, disparaît à un certain degré de concentration, et l'on obtient pour résidu un produit d'un jaune orangé, faible, jouissant, quoique mélangé à quelques sels étrangers, de tous les caractères du sulfate de sesqui-oxyde de fer, dont MM. Bussy et Lecanu nous ont fait connaître la composition.

Le résidu de l'évaporation a été traité par l'eau, et la liqueur n'a point indiqué par les réactifs la présence du sulfate de protoxyde de fer.

Pour ne pas revenir sur les procédés déjà longuement décrits plus haut, nous nous bornerons à indiquer les résultats obtenus avec l'eau de cette source:

1000 grammes de la source haute ou forte Bezelgues sont formés de:

Sulfate de sesqui-oxyde de fer.	9,0
— de manganèse.	0,2
— de chaux. . . . . } — de magnésie. . . . . } — d'alumine. . . . . }	0,4
Eau pure.	990,4
	1000,0

Tout à côté de cette *source haute ou forte Bezelgues*, et dans le même pavillon, coule une autre source formée des mêmes principes, mais en moindre proportion; la saveur seule suffit pour les distinguer l'une et l'autre; les réactifs y ont démontré le fer à l'état de proto et de sesqui-oxyde, puis les autres principes déjà signalés.

Source du fossé Galtier.

La source du fossé Galtier paraît sortir d'une charbonnière abandonnée, à 5 ou 600 mètres, et à l'ouest de Cransac; elle forme un petit ruisseau qui traverse la route d'Albin.

L'eau en est claire et limpide, réagit sensiblement sur le tournesol, et sa saveur est fortement styptique.

Mille grammes d'eau ont donné pour résidu 6,2 de sel sans eau; ce résidu était formé de :

Sulfate de protoxyde de fer.	4,0
— de sesqui-oxyde.	
— d'alumine.	
— de chaux.	2,2
— de magnésie.	
— de manganèse. (traces)	
	6,2
Pour eau pure.	993,8

Nota. Ces deux sources, chargées de quantités très-considérables de persulfate de fer, ont causé plusieurs fois des accidents lorsqu'on a voulu les prendre à l'intérieur; elles ne sont point usitées.

Source d'Omergue.

Nous ignorons la position topographique de cette source qui cependant paraît assez connue dans le pays.

Mille grammes d'eau évaporés en hiver par M. Andrieux ont fourni un résidu de 2,408 sel anhydre.

Ce résidu a indiqué le fer à l'état de sulfate de protoxyde, et les réactifs n'y ont démontré que des traces de sesqui-oxyde qui avaient pu se former pendant l'évaporation.

Voici la composition du résidu que nous a envoyé M. Andrieux :

Sulfate de protoxyde de fer.	}	1,35
— de sesqui-oxyde (traces).	}	
— de manganése.		0,42
— d'alumine.		0,21
— de chaux.	}	0,12
— de magnésie.	}	
Pour eau pure.		997,90
		1000,00

Source de la Vaisse.

Cette source comme la précédente ne nous est point connue ; voici le résultat du résidu qui nous a été expédié à Paris, savoir :

Mille grammes d'eau ont donné le résidu sec de 1 gr. 6, qui, d'après une analyse *approximative*, nous a paru formé :

De 0,9 sulfates de protoxyde et de sesqui-oxyde de fer.
De 0,2 sulfate de manganèse.
De (traces) sulfates d'alumine, de chaux, de magnésie.

Nous devons ajouter que dans toutes ces sources de Cransac, comme dans toutes les autres, nous avons vainement cherché le cuivre, la potasse, la soude, la lithine et l'ammoniaque.

Nous dirons enfin que dans un cas d'empoisonnement par l'eau toxique de la source *forte Bezelgues*, ou de plusieurs autres de Cransac, le phosphate, le bicarbonate et le borate de soude (borax), pourraient sans doute être administrés avec avantage, car ces sels forment avec l'oxyde ferrique des combinaisons insolubles ou à peine solubles.

Formation des eaux de Cransac.

En examinant la situation topographique de Cransac, la nature du terrain qui constitue le montet, et la partie du volcan, on reconnaît aisément que l'eau des diverses sources de Cransac est minéralisée par les produits de la décomposition de schistes pyriteux manganésifères. L'analyse de plusieurs produits pris soit à la surface du montet, soit un peu plus avant dans le sol, y fait reconnaître tous les éléments que présente l'eau elle-même, et notamment le sulfate de sesqui-oxyde de fer, et les sulfates de chaux, d'alumine, de manganèse et de magnésie ; enfin, des efflorescences de soufre décèlent aussi l'origine de ces décompositions pyriteuses qui sont accompagnées au

volcan de beaucoup de gaz sulfureux chlorhydrique et carbonique.

Résumé.

Il résulte donc de notre analyse :

1° Que les eaux de Cransac, où l'on avait indiqué du gaz acide carbonique et des carbonates, ne contiennent point de traces de ces deux produits (1). Elles ne renferment que des sulfates, anomalie qui se conçoit quand on sait qu'elles arrivent à la surface du sol après avoir traversé des couches de pyrites en décomposition ;

2° Que quelques eaux de Cransac que l'on boit généralement contiennent environ cent fois plus de fer que des sources désignées jusqu'à ce jour comme très-ferrugineuses ;

3° Que la plupart des eaux de Cransac rougissent le tournesol, et que cette action est due aux sulfates qu'elles contiennent : *celui d'alumine* et *celui de peroxyde de fer*, mais nullement à de l'acide libre ;

4° Que ces eaux renferment, en assez forte proportion, deux sels qu'on n'avait que très-rarement admis tout formés dans la nature : *le sulfate de sexquioxyde de fer*, *et le sulfate de manganèse ;*

5° Enfin que ce sulfate de manganèse doit jouer un rôle important dans leurs propriétés médicales ; car quoiqu'il soit vrai de dire que la plupart des eaux médicinales de Cransac contiennent également les sulfates de fer et de manganèse, il en est deux cependant dont on ne saurait entièrement nier les effets, qui ne renferment point de fer, tandis que nous y avons constaté le sulfate de manganèse en quantité assez notable. O. H.

Note sur l'Anthrakokali, nouveau médicament.

L'anthrakokali (de ανθραξ, charbon, et kali, potasse), nouveau médicament préconisé par le docteur Polya, contre certaines affections herpétiques, ayant été demandé

---

(1) L'eau de la source du pré Galtier n'est pas comprise dans les eaux de Cransac.

dans quelques pharmacies de Paris, nous devons faire connaître la manière de le préparer, et quelques-unes de ses propriétés :

M. Polya distingue deux espèces d'anthrakokali, l'anthrakokali simple et l'anthrakokali sulfuré.

Le premier se prépare, en mélangeant dans une bassine de fer 160 grammes de charbon de terre porphyrisé, avec 192 grammes d'une solution très-concentrée et bouillante de potasse caustique à la chaux. Lorsque le mélange est fait, on retire le vase du feu, et on continue d'agiter la préparation avec un pilon, jusqu'à ce qu'elle soit convertie en une poudre noire homogène. On renferme cette poudre dans des flacons préalablement chauffés et bien bouchés.

Pour obtenir l'anthrakokali sulfuré, on mélange 16 grammes de soufre avec les 160 grammes de charbon de terre, et on ajoute ce mélange à la potasse caustique de la manière indiquée ci-dessus.

L'anthrakokali simple est une poudre noire, attirant l'humidité de l'air, très-soluble dans l'eau. Sa solution préparée à froid est d'un brun foncé, celle de l'anthrakokali sulfuré est d'un vert noirâtre. Toutes deux traitées par un acide minéral, précipitent des flocons noirs qui se réunissent peu à peu et se prennent en masse.

Le docteur Polya fait administrer l'anthrakokali simple ou sulfuré, trois ou quatre fois par jour, à la dose de 10 centigrammes, associés avec 25 centigrammes de poudre de réglisse ou de magnésie carbonatée. Quelquefois il ajoute, suivant les indications, du calomel, du soufre doré d'antimoine, etc. (*Gazette médicale de Paris*.)

F.-B.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la séance de la Société de Pharmacie de Paris, du 1er juillet 1840.

Présidence de M. Soubeiran.

La Société reçoit le Journal de Pharmacie, le Répertoire de Buchner, les Annales de Chimie de Liebig, deux Mé-

moires de M. Preisser, l'un sur la dilatation des huiles, l'autre sur les couperoses du commerce; les Mémoires de la Société libre de l'Agriculture, des Sciences, etc., de l'Eure, de la Société d'Agriculture de Seine-et-Oise, de la Société industrielle de Mulhouse, une Notice sur les gladiolus de France et d'Allemagne par M. Napoléon Nicklès, pharmacien (M. Cap, rapporteur). La correspondance se compose d'une lettre de M. le docteur Denis de Commercy, qui insiste pour que ses expériences sur le sang soient vérifiées. Cette lettre est renvoyée à la Commission déjà chargée de faire un rapport sur le travail de M. Denis.

D'une lettre de M. Clouet, pharmacien à Rouen, qui propose un nouveau sparadrapier. (MM. Baget et Blondeau, rapporteurs.)

M. Lefortier fait hommage à la Société de sa thèse sur les modifications qu'éprouvent les oxydes et les sels de cuivre introduits dans l'économie animale. M. Edmond-Frémy, rapporteur.

M. le président présente le buste de M. Planche et annonce que l'École a l'intention de le placer dans une nouvelle galerie qui est actuellement en construction.

M. Bussy rend compte des séances de l'Institut. Il entretient la Société d'un nouveau moteur mécanique inventé par un Américain nommé Petterson, et dont la force réside dans un courant galvanique intermittent. M. Chevalier rend compte des séances de l'Académie de Médecine.

M. Dubail lit un rapport sur un travail de M. Sèvin ayant pour objet de démontrer les avantages que les estagnons de zinc présentent sur ceux de cuivre, pour la conservation de l'eau de fleurs d'oranger. M. Dubail pense que la question n'est pas suffisamment éclairée et engage M. Sèvin à continuer ses expériences.

Ces conclusions sont adoptées.

M. Vuaflart lit un rapport sur un nouveau procédé proposé par M. Dausse pour la préparation des emplâtres en écussons. Il ne partage pas complétement l'opinion de l'auteur sur les avantages de son procédé; il croit cependant qu'il peut être utile dans quelques circonstances.

M. Hottot rend un compte verbal du mémoire de M. Belin sur l'héliante tuberculeux. Des remercîments sont adressés à l'auteur.

M. Corriol dépose sur le bureau, au nom de M. Second, directeur du jardin des Plantes de Saint-Pierre-de-la-Martinique, un échantillon de la racine *Petiveria alliacœa* qui est employée par les médecins du pays, et plusieurs numéros des Annales de la Société d'Agriculture de Saint-Pierre.

M. Corriol est prié de faire un rapport sur ces brochures.

M. Soubeiran lit un mémoire posthume de M. Planche, sur une substance naturelle exotique simulant la myrrhe.

M. Berthemot lit, au nom de MM. Dechastelus et au sien, un mémoire sur le guarana.

M. Dubail dépose un échantillon de très-beau salep indigène qui est préparé en grand par un habitant des environs de Compiègne, au moyen de l'immersion dans l'eau bouillante et de la dessiccation à l'air des bulbes d'orchis. M. Pelletier engage M. Dubail à rédiger à ce sujet une note dans laquelle il pourrait annoncer que le jardinier de la Faculté de médecine vient de trouver le moyen vainement cherché jusqu'ici, de multiplier à volonté les orchis.

M. Desmarets présente un appareil propre à remplacer le récipient florentin pour recueillir les huiles essentielles.

Cet appareil offre l'avantage d'empêcher qu'aucune portion de ces huiles puisse être entraînée par le courant d'eau qui distille.

M. Dubail lit un rapport d'admission sur M. Sévin qui est ensuite élu à l'unanimité membre correspondant de la Société.

M. Dubail lit encore une note de M. Charel, pharmacien à Auteuil, qui signale l'usage abusif que les marchands de lait font du bi-carbonate de soude, dont ils ajoutent jusqu'à 12 grammes par pinte de ce liquide.

Cette note est renvoyée à l'École de pharmacie.

IMPRIMERIE DE FAIN ET THUNOT,
IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Racine, n° 28, près de l'Odéon.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE
DE PARIS.

Nº IX. — 26ᵉ *Année.* — SEPTEMBRE 1840.

RECHERCHES CHIMIQUES
Sur les Bitumes,

Par MM. Pelletier et Walter.

(Présentées à l'Académie des sciences, le 27 juillet 1840.)

PREMIER MÉMOIRE.

Du naphte.

Les recherches que nous avions entreprises sur les corps pyrogénés, et particulièrement sur les huiles qui se produisent par la décomposition des matières organiques soumises à l'action d'une température élevée, recherches qui ont déjà fait le sujet d'un mémoire présenté par nous à l'Académie des sciences, ont continué à nous occuper

depuis cette époque. Mais, dans le courant de ce travail, nous avons senti le besoin de comparer les produits que nous obtenions, et qui étaient des plus variables, à des matières analogues plus constantes que nous espérions trouver dans les bitumes naturels, telles que le naphte, le succin, l'asphalte. Le naphte surtout nous semblait devoir être un de ces corps qu'on pourrait, avec avantage, prendre pour point de départ, pour objet de comparaison dans l'examen des huiles légères, de ces hydrogènes carbonés, liquides, qui se produisent lors de la décomposition des matières organiques par la chaleur.

Mais le naphte naturel, même dans ses variétés les plus légères et les plus fluides, n'est pas le naphte pur des chimistes, le naphte examiné par Saussure, et celui-ci n'est qu'une de ses parties constituantes. Le naphte de la minéralogie ne paraissait véritablement bien connu que dans un de ses éléments : nous avons donc cru devoir le soumettre à un examen plus approfondi. Nous devons aussi faire remarquer ici que nous n'entendons parler que du naphte proprement dit, de ce bitume très-fluide, d'un blanc jaunâtre, plus léger que l'eau, et non du pétrole ou de quelques autres bitumes plus ou moins liquides, dont une variété a été l'objet d'un travail fort intéressant, publié il y a déjà quelques années par M. Boussingault.

Déterminés à étudier la composition du naphte des minéralogistes, nous cherchâmes à nous en procurer une quantité qui pût suffire à une série d'expériences qui devaient être assez nombreuses. Les collections minéralogiques ne pouvaient se défaire des échantillons qu'elles renfermaient, mais le naphte est un article de commerce, et une maison honorable nous fournit un naphte sur la pureté duquel nous crûmes pouvoir compter; il avait tous les caractères de cette substance, il conservait intact le potassium; cependant, après plusieurs semaines de travail, nous eûmes de forts soupçons, soupçons qui depuis se

changèrent en certitude que le naphte sur lequel nous avions opéré était mélangé d'huiles pyrogénées artificielles. Nous ne signalerions pas cette circonstance qui nous a fait perdre beaucoup de temps, si nous n'en avions tiré une déduction importante. Nous trouvions dans ce naphte la substance connue sous le nom de naphtaline; or nous savions par expérience que la naphtaline ne se produit qu'à une température extrêmement élevée; or, si le naphte eût contenu naturellement de la naphtaline, les géologues en auraient conclu que le naphte se formait à des profondeurs considérables, ou du moins dans des circonstances qui auraient déterminé une grande émission de chaleur; tandis que l'absence de la naphtaline et la présence de la paraffine que nous avons trouvée dans le naphte naturel, comme nous le dirons plus loin, paraffine qui se décompose à la température où se forme la naphtaline, font voir que le naphte s'est formé à une température peu supérieure à celle du rouge cerise. La géologie pourra tirer parti de ces observations pour fixer le gisement *originaire* du naphte et rechercher les circonstances dans lesquelles il peut se former.

Hâtons-nous de dire que le naphte sur lequel nous avons fait les recherches consignées dans ce mémoire, était d'origine authentique; il venait d'Amiano; nous le devons aux bons soins du docteur Majon de Gênes; nous en avions environ un litre et demi.

Caractères physiques.

Le naphte naturel que nous allions soumettre à l'analyse présentait les caractères suivants :

Sa couleur était le jaune d'ambre, sa fluidité très-grande, son odeur forte mais agréable, sa pesanteur 0,836; il prenait feu à l'approche d'un corps enflammé; il entrait en ébullition à 130° et rendait le papier transparent; par son

exposition à l'air, le papier ne reprenait pas entièrement son opacité. Son analyse élémentaire nous a donné les résultats suivants :

Carbone.	86,77
Hydrogène.	13,17

Matière employée.	0, 22
Acide carbonique.	0, 69
Eau.	0,261

Examen chimique.

Nous passerons sous silence, sauf à revenir sur quelques-uns d'entre eux, les divers essais que nous avons opérés sur le naphte, dans le but de nous éclairer sur la marche à suivre pour séparer les diverses substances dont il pouvait être formé. C'est ainsi que nous l'avons successivement traité par l'alcool, l'éther, la potasse, etc., sans obtenir pour l'analyse de résultats qui méritassent d'être notés. Arrêtons-nous à ceux que la distillation nous a offerts.

Le naphte entrait, comme nous l'avons dit, en pleine ébullition à 130°; mais à 125° il commençait déjà à donner quelques bulles de vapeur, et quelques gouttes huileuses passaient à la distillation; à 130° l'ébullition était complète; mais la température n'est pas restée longtemps à ce point, elle a monté avec rapidité. Le thermomètre marquant 270° dans le résidu, on a enlevé la partie distillée; elle était légèrement jaunâtre un peu oléagineuse, et représentait les $\frac{2}{3}$ de la masse. La distillation a été continuée jusqu'à 300°; on a encore fractionné le produit; cette seconde quantité était plus jaune, plus oléagineuse, mais encore assez liquide; au-dessus de 300°, il a passé à un produit huileux qui se figeait en gelée tremblante, puis une matière grasse ayant la consistance du beurre; il est resté un charbon présentant l'éclat métallique.

Nous nous sommes d'abord occupés de l'examen de la

matière butireuse pour la purifier, nous l'avons distillée plusieurs fois, chaque fois séparant les premières portions qui évidemment contenaient de l'huile; puis la traitant à plusieurs reprises par l'alcool bouillant et du charbon animal, nous l'avons obtenue solide et parfaitement blanche. Voici ses caractères :

Elle est très-soluble dans l'éther et dans les huiles volatiles; elle est à peine soluble dans l'alcool froid; l'alcool chaud en dissout davantage; elle se sépare, par le refroidissement, en flocons; ce n'est que quand elle a été extrêmement purifiée qu'elle commence à donner des paillettes nacrées et comme cristallines; elle est à peine attaquable par les acides et les alcalis concentrés. A ces caractères on reconnaît la paraffine : l'analyse élémentaire que nous avons faite de notre matière confirme d'ailleurs pleinement que c'est bien cette substance. Voici les résultats obtenus et les données de l'analyse :

Matière employée.	0,2005
Acide carbonique obtenu. . .	0, 627
Eau obtenue.	0, 263

d'où

Carbone.	45,8
Hydrogène.	14,5

Nous devons rappeler ici que la paraffine a déjà été signalée par M. Laurent dans l'huile de schistes; mais rien n'indiquait si la paraffine existait naturellement dans le bitume dont les schistes étaient imprégnés, ou si elle s'était formée à la température déjà élevée à laquelle ces schistes sont soumis quand on veut en retirer de l'huile. La présence de la paraffine dans le naphte natif tend à démontrer qu'elle existe toute formée dans la partie bitumineuse des schistes; il est même probable que, dans la distillation des schistes, au lieu de la former on en détruit; car si l'on fait passer la paraffine en vapeur à travers un tube de porcelaine chauffé au rouge cerise, elle se décompose et l'on trouve de la naphtaline dans les produits obtenus.

Après avoir déterminé la nature de la matière solide du naphte natif, il faut revenir aux huiles liquides qui le constituent.

On se rappellera que la première fraction des produits de la distillation avait été obtenue entre 180 et 270° de température. L'étendue de cette échelle indiquait un mélange de plusieurs produits parmi lesquels devait se trouver le naphte de Saussure, qui, bien que bouillant à 85°, selon ce savant chimiste, pouvait être retenu par les corps qui lui étaient unis. Notre soin a donc été de chercher à l'obtenir, et nous y sommes parvenus à l'aide de nombreuses distillations, en ne prenant pour le soumettre à une distillation subséquente que le premier tiers du produit de chaque opération antérieure.

Le naphte pur obtenu ainsi, par simple distillation, ne fait pas la vingtième partie de la masse du naphte (d'Amiano); et cependant, celui que nous examinions est l'un des plus légers; encore, pour nous tenir dans toute la rigueur de la vérité, son point d'ébullition n'était pas absolument fixe, il oscillait entre les limites de 83 à 88°. Mais nous doutons fort, à moins peut-être qu'on n'agisse sur de très-grandes masses, qu'on puisse obtenir un naphte dont le point d'ébullition soit fixe ou reste compris dans de plus faibles limites. En effet, une longue expérience nous a appris que, pour ces sortes de produits huileux, naturels ou artificiels, consistant dans des mélanges de substances très-rapprochées par leur nature et leurs propriétés, qui se retiennent ou s'entraînent mutuellement, on ne peut, par la seule distillation, obtenir des départs exacts, quand bien même chacune de ces substances supposées isolées se volatiliserait à des degrés de température très-éloignés.

Quoi qu'il en soit, le naphte ainsi obtenu était d'une limpidité et d'une fluidité parfaite, et s'évaporait entièrement à l'air.

Avant de le soumettre à l'analyse, nous l'avons mis en contact avec de l'acide phosphorique anhydre, puis distillé avec soin. L'acide phosphorique anhydre n'a sur lui d'autre action que de le dépouiller de toute humidité. Nous avons employé, pour cette analyse et les suivantes, la méthode ordinaire.

A. *Première analyse.*

Matière employée. . .	0, 113	d'où : Carbone. . .	88,2
Acide carbonique. . .	0, 664	Hydrogène. .	13,7
Eau.	0, 264		

Deuxième analyse.

Matière employée. . .	0,2075	d'où : Carbone. . .	86,1
Acide carbonique. . .	0,6460	Hydrogène. .	13,8
Eau.	0,2580		

Après avoir déterminé la composition du naphte, nous avons pris la densité de la vapeur que nous avons trouvée être D = 3,3.

Voici les données de l'expérience :

Naphte bouillant à 85d,
Pression atmosphérique 0,769.
Température de l'air 11d,
Température du bain après correction 170d.
Excès du poids du ballon 0gr.,308.
Capacité du ballon 214 c. cub.
Air restant 5cc. à 6d.

La composition du naphte et la densité de la vapeur seront des données qui nous permettront plus tard d'établir sa constitution. Nous aurons aussi à présenter quelques faits relatifs à l'action qu'exercent sur lui quelques agents chimiques ; mais pour le moment, nous croyons devoir continuer l'examen des produits subséquents de la distillation du naphte. On ne pourrait croire à combien de distillations et de rectifications nous avons eu recours pour obtenir, en éloignant les agents chimiques, des produits à point fixe d'ébullition, et, il faut le dire, nous n'y

sommes point parvenus. Nous remarquions, il est vrai, des points où l'ébullition semblait se fixer quelque temps, et où la température ne s'élevait qu'avec plus de lenteur; ces points, que nous pourrions nommer des centres d'ébullition, nous guidaient pour le fractionnement des produits; c'est ainsi que nous en avons eu un certain nombre que nous avons cru devoir analyser, et dont nous avons pris la densité à l'état de vapeur; nous verrons plus loin les conséquences qu'on peut tirer des résultats que nous avons obtenus.

Tous les produits ont été analysés sans avoir été soumis à aucun agent, si ce n'est à l'acide phosphorique anhydre employé pour les priver de toute humidité. En effet l'acide phosphorique, comme tout porte à le croire, n'a pas d'autre effet que d'absorber le peu d'eau contenue dans ces produits. Nous avons souvent fait plusieurs analyses d'un même produit; mais pour plus de clarté, nous ne mettrons dans le tableau suivant, pour chaque produit, que les données et les résultats d'une seule expérience.

A. Naphte bouillant à 85. Voyez plus haut les détails de l'analyse.

Composition.	
Carbone.......	86,1
Hydrogène......	13,8

Densité de la vapeur, 3,3.

A' Huile de naphte obtenue de 100 à 115°.

Carbone.......	86,5
Hydrogène......	13,4

Matière employée.......	0,212
Acide carbonique.......	0,663
Eau...............	0,256

Densité de la vapeur, 3,7.

Pression 0,755.
Température de l'air 9^d.
Température réelle du bain 170^d.
Excès du poids du ballon 0^gr.,351.
Capacité du ballon 204^c. cub.

B. Huile de naphte obtenue entre 115 et 120°.

Composition.

Carbone.	85,8
Hydrogène.	13,4

Matière employée.	0,2275
Acide carbonique.	0, 706
Eau.	0, 075

Densité de la vapeur, 3,8.

Pression 0,76.
Température de l'air 17^d.
Température réelle du bain 168^d.
Excès du ballon 0gr.,407.
Capacité du ballon 218c. cub.

C. Huile de naphte obtenue entre 120 et 130°.

Composition.

Carbone.	87
Hydrogène.	13,3

Matière employée.	0,201
Acide carbonique.	0,632
Eau.	0,242

Densité de la vapeur, 3,9.

Pression 0,76.
Température de l'air 17^d.
Température réelle du bain 175^d.
Excès du poids du ballon 0gr.,414
Capacité du ballon 217c.c.

D. Huile de naphte obtenue entre 140 et 145°.

Composition.

Carbone.	86,7
Hydrogène.	13,4

Matière employée.	0,210
Acide carbonique.	0,658
Eau.	0,255

Densité de la vapeur, 4,1.

Pression 0,753.
Température de l'air 14^d.,5.
Température réelle du bain 191^d.
Excès du poids du ballon 0,422.
Capacité du ballon 206c. cub.

Ce n'était pas à 145° que s'arrêtait le point d'ébullition des huiles de naphte, nous en obtenions encore à des degrés bien supérieurs; quelques analyses tentées sur ces produits fournissaient toujours entre 86 et 87° de carbone, et 13-14 d'hydrogène.

Si nous nous en étions tenus aux recherches qui viennent d'être exposées, considérant surtout le peu de différence que nous trouvons dans la composition des divers produits, soit entre eux, soit avec le naphte brut, nous en serions à nous demander s'il y a véritablement plusieurs substances huileuses dans le naphte naturel, ou si, identique dans sa substance et ne formant qu'un seul corps (la paraffine peut être exceptée), le naphte ne se modifie pas sous l'influence de la chaleur, sinon dans sa composition, du moins dans l'arrangement de ses molécules, de manière à donner des produits successifs différents par leurs propriétés physiques et presque semblables par leur composition; en formulant cette manière de voir, nous devons cependant dire que les expériences qui vont suivre nous ont fait abandonner cette opinion qui, d'abord, nous avait offert des probabilités.

Dans le travail que nous avons publié sur la nature et la composition des huiles obtenues dans le traitement de la *résine* à une haute température, nous étions parvenus à obtenir des substances bien déterminées, en soumettant nos produits à l'action de l'acide sulfurique. Cette marche, développée dans le mémoire que nous citons, est celle que maintenant nous allons suivre en continuant l'examen chimique du naphte.

Ici nous devons aller au-devant d'une objection que l'on pourrait nous faire; les substances que l'on retire au moyen de l'acide sulfurique, sont-elles contenues dans les matières traitées, ou bien sont-elles des produits de réaction? D'abord nous ferons remarquer que les hydrogènes carbonés sont en général très-difficilement attaquables par

les acides, et particulièrement à froid ; quelquefois ils s'y unissent, mais rarement ils en éprouvent une altération intime ; le naphte et ses dérivés sont spécialement d'une grande indifférence chimique ; mais quand même les corps obtenus par le moyen de l'acide sulfurique, seraient des produits de réaction, ils n'en mériteraient pas moins d'être examinés, et de prendre, s'il y avait lieu, leur rang parmi les combinaisons définies à l'étude desquelles, naturelles ou artificielles, le chimiste doit se livrer.

Lorsque l'on traite du naphte à froid par l'acide sulfurique concentré, l'on remarque une très-faible augmentation dans la température du mélange. L'acide se colore en rouge, et le naphte, perdant sa couleur ambrée, prend une teinte rose ; le naphte décanté, distillé et retraité de nouveau par l'acide sulfurique, ne donne plus lieu à aucune élévation de température ; l'acide se colore encore en rouge mais moins intense, et le naphte reste incolore. Après quatre ou cinq traitements par l'acide sulfurique, suivis d'autant de distillations, l'acide lui-même n'éprouve plus de coloration par son contact avec le naphte. Or l'on remarque qu'en distillant le naphte ainsi traité par l'acide sulfurique, on parvient, avec beaucoup de facilité, à avoir des produits dont les points d'ébullition, sans être absolument fixes, peuvent être circonscrits dans de plus faibles limites ; on a d'une manière plus tranchée ce que nous avons appelé des centres d'ébullition ; particulièrement à 90, à 115 et à 190° ; au-dessus de ce terme, on obtient encore des produits huileux, mais dans lesquels tout porte à croire qu'il existe de la paraffine ; il est même facile de la retirer des derniers produits.

Le tableau suivant présente les résultats de l'analyse de ces produits, dont nous avons aussi pris la densité à l'état de vapeur.

N° 1. Naphte bouillant à 90°, traité par l'acide sulfurique, et l'acide phosphorique anhydre.

Composition.

Carbone.	86,5
Hydrogène.	13,8

Matière employée.	0,203
Acide carbonique.	0,632
Eau.	0,253

Densité de la vapeur, 3,42.

Pression 0,773.
Température de l'air 14d.,5.
Température réelle du bain 140d.
Excès du poids du ballon 0gr.,338.
Capacité du ballon 196c.cub.

N° 2. Naphte bouillant à 115° (même traitement).

Composition.

Carbone.	85,7
Hydrogène.	14,6

Matière employée.	0,208
Acide carbonique.	0,645
Eau.	0,275

Densité de la vapeur, 4,0.

Pression 0,76.
Température de l'air 14d.,5
Température réelle du bain 160.
Excès du poids du ballon 0,455.
Capacité du ballon 221c. cub.

N° 3. Naphte bouillant de 165 à 170° (même traitement).

Composition.

Carbone.	86,5
Hydrogène.	13,4

Matière employée.	0,203
Acide carbonique.	0,635
Eau.	0,246

Densité de la vapeur, 4,9.

Pression atmosphérique 0,76.
Température atmosphérique 17d. c.
Température réelle du bain 207d. c.
Excès du poids du ballon 0gr.,482.
Capacité du ballon 202c. cub.

N° 4. Naphte bouillant à 190° (même traitement).

Composition.

Carbone.	86,7
Hydrogène.	13,2

Matière employée.	0,2015
Acide carbonique.	0, 632
Eau.	0, 240

Densité de la vapeur, 5,3.

Pression atmosphérique 0,76.
Température atmosphérique 10^d. c.
Température réelle du bain 223^d.c.
Excès du poids du ballon 0gr.,562
Capacité du ballon 223^c. cub.

N° 5. Naphte bouillant entre 190 et 220° (même traitement).

Composition.

Carbone.	87,2
Hydrogène.	13,5

Matière employée.	0,231
Acide carbonique.	0,728
Eau.	0,283

Densité de la vapeur, 6,0.

Pression atmosphérique 0,76.
Température de l'air 14^d. c.
Température réelle du bain 248^d. c.
Excès du poids du ballon 0,gr.537.
Capacité du ballon 192^c. cub.

Nous pourrions étendre ce tableau, ayant encore fait l'analyse de quelques-uns des produits subséquents; mais, nous le répétons, nous tomberions dans des produits mélangés de paraffine. Nous allons donc revenir sur les huiles obtenues aux environs de 90-115, et 190°, qui forment trois produits bien distincts; nous conservons le nom de naphte à la première de ces substances, désignant les deux autres par les noms de naphtène et de naphtole.

Du naphte.

Nous ne trouvons pas de différence sensible entre le naphte bouillant à 85°, obtenu directement par distillation, et celui bouillant à 90° retiré après le traitement par l'acide sulfurique. Toutefois nous serions portés à regarder celui obtenu avec le concours de l'acide sulfurique comme le plus pur, quoique ne bouillant qu'à 90°. En effet, si l'on traite par l'acide sulfurique le naphte bouillant à 85°, et que la seule distillation a fourni ; on remarque que l'acide sulfurique se coloré un peu en rose, le naphte décanté, lavé, séché par l'acide phosphorique anhydre et distillé, a perdu un peu de sa volatilité et ne bout plus qu'à 90°. Il paraîtrait donc que le naphte non traité par l'acide sulfurique contient une petite quantité d'un hydrogène carboné, liquide, très-léger, très-volatil, absorbable par l'acide sulfurique, peut-être un de ces hydrogènes carbonés signalés par Faraday dans le gaz d'éclairage ; d'un autre côté, le naphte bouillant à 90° doit, tout porte à le croire, retenir un peu de naphtène qui le suit immédiatement ; nous croyons donc être bien près de la vérité en adoptant le chiffre de 88 pour l'indication du point d'ébullition du naphte pur. Rien du reste ne serait changé dans l'expression de sa composition en centièmes et dans la densité de sa vapeur, qui seraient, la première :

Carbone.	86,8
Hydrogène.	13,2

La deuxième : D = 3,4.

Dès lors nous adopterions comme la plus rationnelle parmi les formules équivalentes qui peuvent exprimer la composition du naphte :

C 28	=	1071,28	86,8
H 26	=	162,50	13,2
		1233,78	100 »

La densité atomique du naphte, d'après cette formule, serait 13,5928, mais l'on sait que l'atome des hydrogènes carbonés liquides constitue généralement 4 volumes de vapeur; nous aurons donc, pour la densité de la vapeur du naphte :

$$\frac{13,5928}{4} = 3,39,$$

quantité sensiblement égale à celle trouvée par expérience.

Le naphte est une substance qui résiste avec force à l'action des agents chimiques. Il n'est attaqué à froid ni par l'acide sulfurique, ni par l'acide nitrique. L'acide sulfurique concentré l'altère à l'aide de la chaleur; mais alors il y a carbonisation et quelquefois inflammation. Avec l'acide sulfurique anhydre, il y a déflagration, même à froid. Lorsque l'on fait bouillir un mélange d'acide nitrique et de naphte dans une cornue en verre, en recohobant sur l'acide nitrique le naphte qui passe à la distillation, on finit par décomposer celui-ci, mais l'opération est très-longue. Il a fallu plus de huit jours pour en décomposer 25 gr. dont une partie s'était même échappée. Le produit principal qu'on obtient est une substance blanche, floconneuse, peu soluble dans l'eau, très-soluble dans l'alcool, l'éther, les solutions alcalines. Cette matière nous a présenté quelques caractères de celle que M. Laurent a découverte en traitant l'huile de schiste par l'acide nitrique et qu'il a nommée acide ampélique. Nous n'avons pas ici eu à signaler l'acide hydrocyanique comme dans le traitement du rétinaphte par le même acide.

L'action du chlore, de l'iode et du brôme sur le naphte mérite attention; elle présente beaucoup d'analogie avec celle que ces même corps exercent sur le rétinaphte, cette substance que l'on obtient par la décomposition des résines, et que nous avons fait connaître dans un précédent mémoire.

En effet, si l'on fait passer pendant longtemps du chlore dans du naphte, en ayant soin de favoriser l'action en élevant un peu la température, on convertit le naphte en un composé jaunâtre, oléagineux, plus lourd que l'eau, difficilement inflammable. Pour le brûler, il faut le diviser dans une mèche de coton; alors on peut l'enflammer, et il répand une odeur de raifort, caractère que nous avons déjà signalé pour le chlorure de retennaphte et qu'on retrouve aussi dans le chlorure de benzoïle. Ce composé ne peut être distillé, il se décompose par la chaleur; cependant il résiste à la plupart des agents chimiques, tels que les acides, les solutions alcalines, etc. Cette circonstance est fâcheuse; nous espérions, après avoir, pour ainsi dire fixé le naphte à l'aide du chlore, obtenir, par l'action de l'acide nitrique, des composés intéressants en substituant l'oxygène au chlore; mais, après un long traitement, nous n'avons obtenu qu'un peu de l'acide que nous avons déjà signalé, et probablement il était dû à un peu de naphte mélangé qui avait échappé à l'action du chlore.

L'iode se dissout dans le naphte qui s'en charge plus à chaud qu'à froid; par le refroidissement, l'excès d'iode cristallise; le naphte ne nous a pas paru être altéré. Mais si l'on prend le chlorure de naphte, ou, pour parler plus exactement, le produit de la réaction du chlore sur le naphte, et qu'on le traite par l'iodure de potassium, on obtient un produit dans lequel l'iode remplace le chlore sans changement dans les propriétés physiques du nouveau composé.

Le brôme, à l'aide d'une légère chaleur, fournit avec le naphte un produit analogue aux précédents: on peut aussi le faire par double décomposition, en prenant le produit de l'action du chlore sur le naphte et le traitant par le bromure de potassium. Ces divers composés mériteraient un examen approfondi, mais le temps, et surtout la matière, nous a manqué.

Passons à l'huile de naphte obtenue par l'acide sulfurique et bouillant à 115°, celle que nous avons nommée naphtène.

Du naphtène.

Nous ne reviendrons pas sur le moyen de l'obtenir, il a été décrit avec détail. Ce corps diffère du naphte par une densité un peu plus forte ; il est plus oléagineux, moins volatil à l'air ; il bout, comme nous l'avons dit, à 115°, et la densité de sa vapeur = 4. Si nous nous reportons à l'analyse que nous en avons faite (C = 85,7, H = 14,6).

Nous croyons pouvoir le représenter par la formule

$$\begin{array}{lcrcl} C^{32} & = & 1224,32 & = & 85,9 \\ H^{32} & = & 200,00 & = & 14,1 \\ \hline & & 1424,32 & & \end{array}$$

La densité calculée de sa vapeur sera alors

$$\frac{15,6828}{4} = 3,92$$ (L'expérience a donné 4).

Cet hydrogène carboné est intéressant en ce sens qu'il remplit la lacune qui existait dans la grande série des hydrogènes carbonés, qui commence par le métylène et finit par le cétène ; savoir :

$C^4 H^4$ métylène.
$C^8 H^8$ gaz oléfiant.
$C^{16} H^{16}$ gaz de l'huile.
$C^{32} H^{32}$ inconnu jusqu'à présent.
$C^{64} H^{64}$ cétène.
Ce terme $C^{32} H^{32}$ est donné par le naphtène.

Nous ne dirons que quelques mots des propriétés chimiques du naphtène, car elles diffèrent peu de celles du naphte ; le chlore, le brôme et l'iode, agissent sur lui comme sur le naphte, cependant avec plus d'énergie ; mais les produits obtenus ressemblent tellement à ceux que

fournit le naphte, qu'on a quelques peines à les en distinguer, et leur examen approfondi ferait à lui seul l'objet d'un long travail; nous ne pouvons cependant passer ici sous silence une expérience assez curieuse que nous venons de faire.

Nous avions traité du naphte mis en contact avec du fluorure de calcium par un mélange d'acide sulfurique et d'acide nitrique. Voici la réaction que nous cherchions à obtenir. L'acide sulfurique devait dégager le fluor à l'état d'acide fluorhydrique; celui-ci, à l'état naissant et sous l'influence du naphte, pouvait être décomposé par l'acide nitrique, et le fluor mis à nu réagir sur le naphte. Nous avons un moment cru nos prévisions réalisées; en effet, nous obtenions un corps analogue aux chlorures bromure ou iodure de naphtène; mais l'analyse ne put nous y faire retrouver le fluor. Nous ne pouvions pas non plus l'obtenir par double décomposition en employant le fluorure de potassium. Nous avons alors traité du naphtène par l'acide sulfurique en ajoutant du nitrate de potasse, et nous avons obtenu une substance semblable à la précédente, dans laquelle, bien entendu, l'analyse ne pouvait démontrer ni chlore ni fluor, mais bien les éléments de l'acide nitrique : tout nous porte à croire qu'ici le bi-oxyde d'azote est uni au naphtène ou à un de ses dérivés.

Malheureusement il nous restait trop peu de naphtène pour nous livrer à de nouvelles recherches sur ce corps intéressant, sur lequel nous-mêmes ou d'autres chimistes reviendrons certainement.

Du naphtole.

Nous avons donné ce nom, on se le rappelle, à la troisième matière huileuse que nous avons signalée dans le naphte. C'est celle qui bout à 190°, dont la densité à l'état de vapeur est 5,3, et dont la composition est :

Carbone.	86,7
Hydrogène.	13,2

Elle peut être représentée par la formule suivante :

C^{48}	=	1836,48	86,9
H^{44}	=	275,00	13,1
		2111,48	100,0

La densité de sa vapeur calculée est :

$$\frac{22,464}{4} = 5,6.$$

Nous n'insisterons pas sur cette dernière huile qui pourrait bien contenir un peu d'huile n° 5 ; du reste elle diffère un peu de la précédente, lorsqu'on la considère dans ses propriétés et sous le rapport des produits secondaires auxquels elle peut donner lieu. Traité par l'acide nitrique, il fournit, outre l'acide que nous avons déjà signalé, une matière résinoïde ayant l'odeur de l'huile d'anis.

Résumé et Conclusions.

Il suit des faits principaux consignés dans ce mémoire,

1° Que le naphte natif n'est pas constitué par une seule substance, mais qu'il est formé d'une matière solide et de plusieurs substances huileuses ;

2° Que la matière solide est la paraffine qui y existe toute formée ;

3° Que les substances huileuses sont des hydrogènes carbonés ;

4° Que parmi ces hydrogènes carbonés, on en peut distinguer trois définis et caractérisés, dont on a déterminé la composition ; savoir : le naphte, le naphtène et le naphtole ;

5° Que le *naphte* peut être représenté par la formule

C^{28}	=	1071,38	86,8
H^{26}	=	162,50	13,2
		1233,78	100,0

La densité de sa vapeur est 3,39 par le calcul, et 3,40 par l'expérience.

Suit, dans le mémoire, l'exposé de l'action que les agents chimiques exercent sur cette matière, et principalement le chlore, l'iode, le brôme, et l'acide nitrique.

6° Que le *naphtène* peut être représenté par la formule

C^{32}	=	1224,32	85,9
H^{32}	=	200,00	14,1
		1424,32	100,0

La densité de la vapeur est 3,92 par le calcul, et 4 par l'expérience.

7° Que ce corps nous donne le quatrième terme de la série des hydrogènes carbonés, commençant par le métylène, et finissant par le cétène; savoir :

C^4 H^4 métylène.
C^8 H^8 gaz oléfiant.
C^{16} H^{16} gaz de l'huile.
C^{32} H^{32} naphtène.
C^{64} H^{64} cétène.

8° Que le naphtole peut être représenté par la formule

C^{48}. 86,9
H^{44}. 13,1
Densité 5,6.

9° Que le naphtole, et surtout le naphtène, forment, avec le chlore, l'iode et le brôme, des composés qui méritent de fixer l'attention des chimistes.

10° Que le naphte natif, en raison de sa composition et des produits qu'on en retire, doit être considéré comme produit par l'action d'une chaleur assez forte sur des matières organiques probablement végétales, mais qu'on peut assurer que la température sous laquelle il a été produit, n'a jamais dû dépasser le rouge cerise.

ANALYSE

De la Canne à sucre desséchée, et procédé pour déterminer facilement la quantité de principe sucré qu'elle renferme,

Par M. Osmin Hervy, préparateur de chimie à l'École de Pharmacie de Paris.

Le rôle important que le sucre joue dans notre industrie, les débats auxquels il vient de donner lieu devant les chambres législatives, le petit nombre de travaux chimiques publiés sur la canne à sucre, tels sont les motifs qui m'engagent à faire connaître aujourd'hui quelques analyses de canne et de bagasse, qui m'ont été confiées par des créoles de la Guadeloupe.

A plusieurs reprises déjà, l'on a donné la composition de la canne et fait connaître sa richesse en sucre, mais je ne sache pas que jusqu'ici l'on ait déterminé la différence que peut apporter la culture dans la constitution chimique de la canne, et qu'on ait étudié l'influence que la nature des terrains pourrait exercer sur la proportion et la qualité des produits.

La bagasse n'ayant jamais fixé comme elle le mérite l'attention des chimistes, on ne connaît encore que d'une manière imparfaite la quantité de sucre que renferme ce résidu qui n'a d'autre usage aux colonies que d'être employé comme combustible; on n'a pas déterminé non plus l'altération que la dessiccation ou la traversée faisait éprouver à la canne, en supposant que celle-ci ne contînt pendant la végétation que du sucre cristallisable. Les deux échantillons de canne dont je vais donner l'analyse ont été cultivés tous deux à la Guadeloupe; le premier sur l'habitation de M. de Longchamp, situé en grande terre sur un

terrain sec et calcaire ; le second sur l'habitation de M. de Jabrun, situé en basse terre non loin de la Soufrière. Les éruptions volcaniques ont, à plusieurs reprises, couvert le sol de laves ; le sous-sol granitique est recouvert de schistes ; agriculteur, éclairé autant qu'habile administrateur, M. de Jabrun, délégué des colonies, fait répandre chaque année sur ses terres, constamment brûlées par le soleil des Antilles, des engrais Joffré, qui renferment des sels déliquescents : il paraîtrait que c'est à ces engrais qu'il doit la supériorité de ses plantations, car ses cannes prennent un plus grand développement.

N° 1. — *Cannes venues en grande terre.*

Nous n'avons eu que des renseignements très-incomplets sur le mode de dessiccation de ces cannes.

Celles qui nous ont été remises étaient de petites dimensions, fendues longitudinalement, d'un blanc légèrement jaunâtre à l'intérieur, desséchées incomplétement ; traitées par l'eau, elles donnaient une liqueur légèrement acide qui enlevait, après l'épuisement complet de la canne, 58 centièmes du poids de la canne sèche.

Ces 58 centièmes étaient formés de 26 millièmes de matières extractives, 3 millièmes de sels solubles ; les autres parties représentent donc 55 centièmes environ de sucre brut, mais ce sucre n'est pas tout sucre cristallisable, ainsi que nous allons le voir. Pour déterminer les matières organiques, nous avons employé le sous-acétate de plomb qui a donné ; dans une liqueur aqueuse provenant du traitement de 10 grammes de canne, un précipité du poids de 98 dixmilligrammes ; son incinération a donné 72 dixmilligrammes de résidu ; nous avons donc eu 26 dixmilligrammes de matières étrangères au sucre ; pour déterminer la quantité de mélasse ; nous avons d'abord soumis la canne divisée à l'action de l'éther pur et bouillant qui a dissous

une matière cireuse, soluble aussi dans l'alcool ; cet éther a laissé, par son évaporation, $\frac{5}{100}$ de cire ; faisant ensuite réagir l'alcool absolu sur la canne, après trois traitements, nous avons obtenu $\frac{16}{100}$ de sucre incristallisable ; nous avons enfin fait réagir l'alcool à 20° centigrades et bouillant, les liqueurs évaporées ont donné $\frac{42}{100}$ du poids de la canne.

La canne intacte a été brûlée et a donné, par son incinération, des cendres composées de sulfate de potasse, de sulfate de chaux, d'oxyde de fer, d'alumine et de silice.

N° 2. — *Cannes venues en basse terre.*

Ces cannes, telles qu'elles m'ont été remises, étaient coupées en rouelles obliques et avaient été ainsi desséchées à 60° centigrades ; ces rouelles sèches et sonores contiennent néanmoins $\frac{8}{100}$ d'eau ; elles sont blanches à l'intérieur ; l'eau froide dissout $\frac{63}{100}$ du poids de la canne supposée sèche, la solution aqueuse est acide. Le sucre brut, produit de son évaporation, laisse, lorsqu'on le calcine, $\frac{2}{100}$ de cendres.

Nous avons ensuite déterminé la nature et la proportion des autres principes de cette canne de la même manière que pour la canne N° 1.

Les cendres de la canne N° 2 contiennent des sulfates, des muriates de potasse et de soude, de l'oxyde de fer, de l'alumine, de la silice, de très-minimes quantités de chaux et de magnésie ; mais ce qui les distingue surtout des premières, c'est la forte proportion de chlorures qui s'y trouvent.

Bagasses des cannes, N° 1.

A. Blanches à l'intérieur, sèches et bien conservées.

Nous avons soumis les bagasses au même traitement que la canne que nous venons d'analyser (nous avons négligé

l'appréciation numérique des matières étrangères au sucre. car l'étude du résidu de la canne n'offre quelque intérêt qu'en raison du sucre qu'il contient encore); et nous avons tâché de pouvoir apprécier l'altération qu'offraient ces bagasses. Car ici les réservoirs du suc sucré, déchirés sous le moulin, placent le sucre, tant pendant la dessiccation que pendant la traversée, dans les circonstances les plus favorables à son altération. Nous allons voir dans l'examen de diverses bagasses que plus elles sont riches en sucre, plus leur altération est profonde; la couleur qu'elles prennent pourrait déjà témoigner d'une manière certaine de leur degré d'altération. Nous avons trouvé que sur 20 de sucre, ces bagasses renfermaient 7 de mélasse et 13 de sucre cristallisable.

La cire y existait dans un rapport plus grand que dans la canne, car elle en renferme 1 $\frac{1}{2}$ pour cent. Ceci prouverait que c'est vers l'extérieur, là où les tubes producteurs du sucre sont le moins développés, ainsi qu'il est facile de le voir sur les rouelles minces de cannes épuisées qu'existe la cire; en effet, l'on aperçoit au centre, semblables aux alvéoles vides des ruches à miel, de gros tubes creux qui, en allant du centre à la circonférence, diminuent de diamètre et finissent par se confondre avec les fibres ligneuses si abondantes à la circonférence.

Bagasses des cannes, N° 2.

B. D'un blanc jaunâtre, ces bagasses paraissaient avoir été soumises à une moindre pression que les premières; elles semblaient aussi plus altérées. Ainsi les bagasses A donnaient par lixiviation une liqueur presque neutre; la liqueur des bagasses B était franchement acide; aussi sur 27 de sucre, contiennent-elles 14 $\frac{1}{2}$ de mélasse.

C. Provenant de la même canne, mais d'une saveur sensiblement acide, les bagasses C paraissaient encore

gorgées de sucre dans les parties brunes les plus altérées : ces parties analysées m'ont donné jusqu'à 39 centièmes de sucre, 28 à 30 étaient passés à l'état de mélasse.

C'est pourtant là le combustible journalier des colons ; ils font cuire leur sucre avec du sucre, et l'on serait vraiment tenté de croire, en voyant le peu de pression qu'ont supporté leurs bagasses, que les ouvriers, peut-être même les planteurs, craignent de trop serrer leurs moulins qui enlèvent alors, pour me servir de leur expression, la force de combustion de leurs bagasses. Aussi la bagasse, ainsi qu'on peut le voir dans le tableau des analyses ci-jointes, contenant terme moyen de 29 à 30 pour cent de sucre, en tient autant que les colons en envoient en France.

Le chiffre de l'importation étant annuellement de 80,000,000 kilogr. de sucre brut, le combustible des colons représente donc 40 millions de fr., valeur approximative des 80,000,000 de sucre importés.

Divers moyens ont été proposés dans ces derniers temps, pour éviter une perte de sucre aussi considérable; mais comme la routine semble se refuser à ces améliorations qui peut-être ne réussiraient qu'incomplétement, il est probable que, sous peu, on importera en France la canne desséchée et non le sucre; l'épuisement des cannes sèches, étant simple et facile, permet aisément d'obtenir des sirops marquant de 20 à 25° ; nous pourrions dès lors obtenir aisément et à peu de frais le sucre de la canne.

Du moment où la canne à sucre arrivera en France, il faudra pouvoir déterminer sa valeur commerciale (car l'on peut voir, d'après les diverses analyses de canne, que la quantité de sucre n'est pas toujours la même); l'aspect seul ne pourrait donc suffire pour une appréciation commerciale; aussi proposerons-nous, en finissant, un mode d'essai simple et facile, qui permettra d'apprécier approximativement la richesse de la canne sèche.

Dans les cannes importées, on devra déterminer la quantité d'eau qu'elles renferment; la quantité de mélasse, et enfin celle du sucre cristallisable.

On pourra négliger, selon nous, l'appréciation des matières organiques et des sels contenus dans la canne, du moins lorsqu'il s'agira de faire un essai commercial.

Mode d'essai.

1° On met la canne en rouelles très-minces, ou en poudre grossière à l'aide d'un moulin; on en prend dix grammes que l'on dessèche à la température de 100°, jusqu'à ce qu'elle ne diminue plus de poids; on a ainsi, en quelques heures, le rapport de l'eau à la canne.

2° La canne divisée, mais non desséchée; à moins qu'elle ne renferme plus de $\frac{8}{100}$ d'eau, auquel cas il faudrait la dessécher à la température de 50 à 60°, l'on en placera 10 grammes dans une allonge à déplacement, bouchée par du coton à sa partie inférieure; elle sera ensuite recouverte par de l'alcool absolu froid; après plusieurs heures de contact, l'alcool sera déplacé par de nouvel alcool; il faudra renouveler au moins trois fois l'alcool en 24 heures; ces liqueurs alcooliques évaporées au bain-marie dans une capsule tarée, laisseront pour résidu la mélasse dont on déterminera le poids. On retranchera de ce poids un pour cent du poids de la canne, qui représente les matières cireuses que l'alcool absolu dissout aussi facilement que l'éther (1).

3° On fera alors passer sur la canne traitée par l'alcool absolu et que l'on aura laissée dans l'allonge à déplacement, de l'alcool faible et bouillant, ou même de l'eau bouillante:

(1) Nous avons observé que l'alcool à 95 centièmes, c'est-à-dire celui que l'on obtient aisément en distillant 2 litres d'alcool à 36° sur un kilogramme de potasse du commerce, n'enlevait pas de sucre cristallisable en dissolvant la mélasse.

On fera évaporer les liqueurs, et le poids du résidu fera connaître la quantité de sucre cristallisable, moins de minimes proportions de sels et de matières organiques. On fera enfin dessécher et l'on pèsera la canne épuisée par ces divers traitements.

Par ce mode d'essai, le poids de l'eau une fois connu, l'on aura aisément la quantité de mélasse, puis la quantité de sucre cristallisable, et enfin le poids du ligneux.

Résultat de l'analyse de diverses cannes et bagasses.

Cannes de M. de Jabrun, N° 2.

Eau	8,4
Cire	1,08
Sucre incristallisable blanc	10,2
Sucre cristallisable brut	51,3
Matières extractives	0,29
Sels solubles	1,09
Cendres (sulfates, muriates de potasse, de soude, oxyde de fer, alumine et silice)	1, 2
Ligneux	26,56
	100,00

Bagasses blanches. B.

Eau	7
Cire	1,5
Sucre incristallisable blanc	14,7
Sucre cristallisable mélangé de matières extractives en quantité très-minimes	12,5
Cendres	2,2
Ligneux	62,1
	100,0

Bagasses brunes altérées. C.

Eau	8
Cire	1,5
Sucre incristallisable brun	29
Sucre cristallisable mélangé de matières extractives en très-petites quantités	10
Cendres	3
Ligneux	48,5
	100,0

Cannes de M. de Longchamp, N° 1.

Eau	10,4
Cire	1
Sucre incristallisable blanc jaunâtre	16,5
Sucre cristallisable	41,44
Matières extractives	0,26
Sels solubles	0,3
Cendres (sulfates de potasse, de chaux, oxyde de fer, alumine et silice	0,9
Ligneux	29,2
	100,00

Bagasses A.

Eau	9,2
Cire	1,6
Sucre incristallisable blanc	7
Sucre cristallisable mélangé de très faibles proportions de matières extractives	13,4
Cendres	1,66
Ligneux	67,14
	100,00

EXTRAIT DES ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE,

Par M. Félix Boudet.

Nouvelle méthode d'analyser des eaux sulfureuses, l'iode réactif de l'acide sulfhydrique; sulfhydromètre; par M. Alphonse Dupasquier, *professeur de chimie, à Lyon.*

Chargé de faire une histoire complète du bel établissement qui vient d'être fondé auprès des sources d'Allevard, (Isère) au milieu des magnifiques paysages de la vallée du Graisivaudan, M. Dupasquier s'est occupé, avec un soin particulier, de l'analyse de l'eau sulfureuse que ces sources fournissent en abondance. Il en a fait une étude appro-

fondie, et ses recherches l'ont conduit à la découverte d'un procédé aussi simple que délicat, pour reconnaître et doser l'acide sulfhydrique libre ou combiné dans les eaux minérales.

La teinture d'iode versée dans une liqueur chargée d'acide sulfhydrique, décompose cet acide d'une manière complète, et si instantanée, qu'il est très-facile de saisir le point où sa décomposition est achevée, et où l'iode ne se combine plus. Partant de cette observation qui lui est propre, M. Dupasquier pensa qu'en faisant usage d'une teinture d'iode, soigneusement titrée, il pourrait, de la quantité d'iode employée pour saturer un litre d'eau sulfureuse, déduire la proportion d'acide sulfhydrique libre ou combiné qu'il renferme.

Cette prévision s'est confirmée par l'expérience, et l'auteur a rendu sa nouvelle méthode d'analyse, extrêmement commode, au moyen d'un instrument qu'il a nommé sulfhydromètre.

Cet instrument est un tube gradué et rempli de teinture d'iode, dont une extrémité est fermée par un bouchon, tandis que l'autre est effilée et se termine par une ouverture capillaire qui laisse échapper la teinture d'iode goutte à goutte, dès que le bouchon est enlevé.

Pour faire usage du sulfhydromètre, on verse dans une capsule de porcelaine une quantité déterminée de l'eau sulfureuse que l'on veut analyser, on y ajoute quelques gouttes de solution d'amidon très-claire, puis on y laisse tomber peu à peu de la teinture d'iode, en ayant soin de favoriser la réaction, à l'aide d'un agitateur. Tant qu'il reste quelques traces d'acide sulfhydrique, l'iode lui enlève l'hydrogène en précipitant le soufre, et disparaît immédiatement sans colorer l'amidon ; mais dès que la saturation est achevée, la moindre trace d'iode libre suffit pour communiquer à la liqueur une belle couleur bleue. On compte alors de combien de degrés la teinture s'est

abaissée dans le sulfhydromètre, dont chaque degré représente 1 centigramme d'iode, et chaque dixième de degré 1 milligramme. Étant donnée ainsi la quantité d'iode nécessaire à la saturation d'un litre d'eau sulfureuse, il est très-facile de trouver combien ce litre d'eau contenait d'acide sulfhydrique, en déterminant l'équivalent de l'iode en hydrogène. Or, le volume de cet hydrogène étant connu, on a celui de l'acide sulfhydrique qui est précisément le même.

Pour rendre plus facile l'emploi de son instrument, l'auteur a dressé une table qui indique en poids et en volume la quantité d'acide sulfhydrique, représentée par 1, 2, 3, etc., 100 centigr., 1, 2, 3, etc., 100 milligr. d'iode.

Cette méthode d'analyse, indépendamment de ce qu'elle donne des résultats d'une exactitude rigoureuse, a encore l'avantage d'être d'une exécution si prompte, qu'on peut faire 15 ou 20 expériences en moins d'une heure. Elle est aussi tellement simple, qu'il n'est pas nécessaire d'être chimiste pour déterminer la proportion d'acide sulfhydrique contenue dans une eau minérale : toute personne intelligente peut, chaque jour, reconnaître les variations déterminées dans la force des eaux sulfureuses, soit par les influences atmosphériques, soit par le mélange des eaux pluviales. Entre autres avantages que présente encore cette méthode, M. Dupasquier signale sa sensibilité, qui est si grande, qu'elle indique des quantités précises d'acide sulfhydrique, dans des eaux sur lesquelles les autres réactifs sont sans action, bien qu'elles offrent évidemment un caractère sulfureux. La teinture d'iode peut, en effet, assure-t-il, déceler d'une manière non équivoque, une goutte de solution concentrée d'un sulfhydrate alcalin étendue dans un hectolitre d'eau, tandis que les réactifs connus deviennent impuissants dès qu'on l'étend seulement dans 10 litres d'eau.

NOUVELLES DES SCIENCES.

Extrait des comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.

Sur l'action thérapeutique de l'air comprimé, par M. Tabarié. *Extrait d'une lettre adressée à* M. Arago.

Depuis longtemps déjà, M. Tabarié a signalé les ressources que peut offrir à la médecine, l'application méthodique de l'air comprimé au traitement de certaines maladies, et en particulier de celles qui intéressent les organes de la respiration. Aujourd'hui il confirme ses premières observations, et expose les résultats des nouvelles recherches qu'il a entreprises, en se bornant toutefois à parler de l'influence qu'exerce sur toute l'habitude du corps l'augmentation de la pression. Cette influence lui paraît caractérisée par deux traits principaux.

1° L'air condensé réagit sur la circulation en la ralentissant, et en même temps qu'il diminue le nombre des battements du cœur, il en régularise le rhythme. Ces phénomènes, qui sont peu sensibles dans un état normal de santé, deviennent très-marqués dans les cas de maladies inflammatoires ou fébriles, lorsque d'ailleurs les conditions expérimentales sont convenablement remplies et suffisamment soutenues.

2° L'air condensé n'influence pas la calorification générale, comme le ferait un air plus riche en oxygène; car bien loin d'exalter cette fonction, ainsi qu'on s'est plu à l'imaginer par analogie, il la modère, et dans certains cas, il va même jusqu'à l'affaiblir. Non-seulement, en effet, le bain d'air comprimé ne développe aucune chaleur insolite à l'intérieur du thorax, mais au contraire il tend à produire une sensation générale de froid, alors même que la

température des appareils est supérieure à celle qui règne au dehors; quelquefois même cette sensation s'accroît avec la durée et l'élévation du degré des bains. L'auteur rappelle à ce sujet, que les ouvriers qui séjournent longtemps et à une grande pression, sous la cloche du plongeur, en sont chassés par un froid qui n'est point en rapport avec la température du milieu qui les environne. Il insiste, en terminant, sur la nécessité d'exercer la compression d'une manière graduelle, uniforme et soutenue, l'expérience lui ayant démontré que les transitions brusques accélèrent et troublent la circulation du sang au lieu de la modérer, et déterminent les hémorrhagies au lieu de les arrêter.

Action de l'acide sulfureux sur l'acide hypo-azotique. Cristaux des chambres de plomb. Théorie de la fabrication de l'acide sulfurique, par M. F. de la Provostaye.

Malgré les tentatives réitérées des chimistes, pour déterminer la nature des cristaux des chambres de plomb, leur composition est encore incertaine : les uns les regardent comme une combinaison d'acide azoteux, d'acide sulfurique et d'eau, tandis que M. Dumas, guidé par des analogies nombreuses, y suppose l'existence d'une combinaison directe de l'acide sulfureux et de l'acide hypoazotique. M. de la Provostaye s'est occupé de résoudre cette question importante : il a reconnu que l'acide sulfureux et l'acide hypo-azotique anhydre, qu'on n'avait pu jusqu'à présent faire réagir l'un sur l'autre, se combinaient cependant en donnant naissance à un nouveau composé d'autant plus digne d'intérêt, qu'il jette un grand jour sur les cristaux des chambres de plomb et sur la théorie de la fabrication de l'acide sulfurique.

Cette nouvelle substance se dissout en toutes proportions dans l'acide sulfurique hydraté, et donne, dans des

limites fort étendues, des combinaisons cristallisables.

Les cristaux des chambres de plomb, que l'on avait jusqu'ici regardés comme identiques, ne sont réellement que des mélanges en proportions variables de la substance anhydre et d'acide sulfurique hydraté, ce qui explique la divergence des résultats de leurs analyses. Enfin l'auteur admet que ces cristaux ne se forment jamais que sous l'influence de l'acide sulfurique anhydre ou hydraté, et que l'eau, lorsqu'elle est libre, tend toujours à les décomposer.

Note sur un moyen de fixer les images photographiques, par M. H. Fizeau.

Le procédé de M. Fizeau a pour objet de résoudre le double et important problème de fixer les images daguerriennes, et de donner plus d'intensité aux lumières des tableaux. Il consiste à traiter à chaud les épreuves par un sel d'or préparé de la manière suivante.

On verse peu à peu, et en agitant, un demi-litre d'eau pure, tenant en solution un gramme de chlorure d'or, dans une égale quantité d'une solution de 3 grammes d'hyposulfite de soude : la liqueur mixte, d'abord légèrement jaunâtre, ne tarde pas à devenir parfaitement limpide. Elle paraît consister alors en une solution d'hyposulfite double de soude et d'or, et de chlorure de sodium qui ne paraît jouer aucun rôle dans l'opération.

Pour traiter une épreuve par ce sel d'or, il faut que la surface du plaqué soit parfaitement exempte de corps étrangers, et surtout de corps gras ; on doit donc en exécuter le lavage avec un soin tout particulier avant de la soumettre à l'action de l'iode. On pratique ensuite les opérations usuelles ; et au moment où l'on retire de l'appareil l'épreuve encore tout iodée, on verse dessus quelques gouttes d'alcool ; lorsque l'alcool a humecté toute

la surface, on plonge la plaque dans l'eau d'abord, et ensuite dans la solution d'hyposulfite de soude. Cette solution doit être renouvelée à chaque épreuve et contenir environ 1 partie de sel pour 15 d'eau : l'emploi de l'alcool a simplement pour but de faire adhérer parfaitement l'eau à toute la surface de la plaque. Quand une épreuve a été lavée avec ces précautions, fût-elle fort ancienne, le traitement par le sel d'or est de la plus grande simplicité : il suffit de placer la plaque sur le châssis en fil de fer qui se trouve dans tous les appareils, de verser dessus une couche de la solution d'or, suffisante pour que la plaque soit entièrement couverte, et de chauffer avec une forte lampe : on voit alors l'épreuve s'éclaircir et prendre une grande vigueur au bout d'une à deux minutes. Quand l'effet est produit, on verse le liquide, on lave la plaque et on fait sécher.

Dans cette opération, de l'argent se dissout, et de l'or se précipite sur l'argent et sur le mercure; l'argent qui, par son miroitage, forme les noirs du tableau, est en quelque sorte bruni par la mince couche d'or qui le couvre, et il en résulte plus de vigueur dans les noirs; le mercure, au contraire, qui, à l'état de globules infiniment petits, forme les blancs, gagne de la solidité et de l'éclat par son amalgame avec l'or, et ainsi s'accroissent la fixité et les lumières de l'image.

Recherches sur les modifications de proportions de quelques principes du sang, dans les maladies, par MM. Andral *et* Gavarret.

Le procédé adopté par les auteurs pour leurs analyses, est celui de MM. Prévost et Dumas. Leur travail est le résultat de l'examen du sang de 200 malades et de 360 saignées. Ils ont reconnu que dans les maladies, sur 1000 parties de sang la fibrine pouvait varier de 1 à 10 millièmes,

les globules de 21 à 185, les matières solides du sérum de 57 à 104, l'eau de 725 à 9151, mais qu'il était très-rare que l'augmentation ou la diminution de ces différents principes fût simultanée. Tantôt il n'y en a qu'un seul dont la quantité soit modifiée, soit en plus, soit en moins ; tantôt il y en a deux qui varient dans leurs proportions, mais en sens inverse, de telle sorte, par exemple, qu'en même temps que la fibrine augmente, les globules diminuent et réciproquement. De là résulte un changement remarquable dans les rapports de quantité que ces principes doivent conserver entre eux. MM. Andral et Gavarret divisent en quatre classes les maladies qui peuvent produire des altérations dans la composition du sang.

La première classe comprend les maladies dans lesquelles la fibrine est constamment augmentée, telles sont les phlegmasies.

La seconde classe comprend d'autres maladies dans lesquelles la fibrine n'augmente jamais et souvent diminue : telles sont les pyrexies.

Dans la troisième classe on trouve des maladies où il y a diminution constante des globules ; telle est la chlorose.

Enfin dans une quatrième classe, se rangent des états morbides où l'altération fondamentale du sang, porte sur l'albumine du sérum, dont la quantité diminue : telle est la maladie de Bright.

Mais les faits ne se présentent pas toujours avec cette simplicité ; il arrive souvent que plusieurs états morbides, dont chacun entraîne dans le sang une modification différente, viennent se compliquer ; dans ce cas on retrouve nettement dans le sang la trace de cette complication.

Enfin, en dehors de la maladie, les pertes de sang et la diète modifient puissamment la composition du sang et viennent mêler leur influence à celle de la maladie. Les pertes de sang et la diète agissent principalement sur les globules qu'elles diminuent, mais il est à remarquer que

d'une saignée à l'autre, les globules ne diminuent pas dans la même proportion chez tous les malades ; il y a, à cet égard, de très-grandes différences individuelles et une grande inégalité de résistance, à tel point que chez l'un, d'une saignée à l'autre, les globules perdront à peine 2 ou 3, et que chez l'autre ils perdront plus de 30 et presque 40.

En même temps que les émissions sanguines font, dans tous les cas diminuer les globules, la fibrine conserve le plus souvent le même chiffre, diminue rarement et quelquefois augmente.

Lorsque la maladie est de telle nature qne l'accroissement de la fibrine est un de ses résultats nécessaires, cet accroissement a lieu malgré les saignées et malgré la diminution des globules. Pour que les pertes de sang aient la puissance d'abaisser le chiffre de la fibrine, il faut qu'elles aient été très-considérables, et que d'abord les globules aient commencé par subir eux-mêmes une très-grande diminution, il arrive alors un moment où tous les éléments solides du sang s'abaissent simultanément.

Nous bornerons ici le court aperçu que nous avons voulu présenter de cet important travail ; nous espérons en avoir donné une idée générale, sans sortir des limites que nous assigne la spécialité de notre recueil. F. Boudet.

VARIÉTÉS.

Note sur la préparation des raisins secs, par M. Hugoulin, *pharmacien de la Marine.* (Extrait.)

On sait que les raisins, à l'époque de leur maturité, sont recouverts d'un enduit cireux imperméable à l'eau, qui retarde singulièrement leur dessiccation et même empêche qu'elle soit jamais parfaite. Pour obvier à ces inconvénients, les paysans de la Provence ont depuis longtemps adopté l'usage d'immerger à deux ou trois reprises, les

grappes de raisin dans une lessive bouillante, qui dissout facilement leur enduit cireux et leur permet ensuite de se dessécher avec rapidité. Ce procédé remplit parfaitement son but, mais il reste à la surface des grains une petite quantité de potasse qui les rend hygrométriques, et l'acide tartrique libre qu'ils renferment, en se combinant avec cet alcali, augmente la proportion de tartre qui leur est propre; les raisins deviennent ainsi plus laxatifs qu'émollients et peu convenables pour les usages auxquels ils sont consacrés en médecine.

M. Hugoulin propose de laver successivement les grappes au sortir de la liqueur alcaline, d'abord dans de l'eau acidulée, et ensuite dans de l'eau pure. Il obtient ainsi des raisins exempts de tout corps étranger, d'une dessiccation facile et comparables aux meilleurs raisins de Malaga.

Modification au procédé de M. Garot *pour recouvrir les pilules, par M.* Vée.

Extrait du journal des Connaissance Médicales pratiques et de Pharmacologie.

Le procédé indiqué par M. Garot pour recouvrir les pilules, en les trempant dans la solution de gélatine, offre quelques difficultés d'exécution; ainsi lorsque la masse pilulaire est molle, si elle contient des huiles ou des oléo-résines, comme le copahu, par exemple, la gélatine en se desséchant, se contracte sur elle-même, avec une telle force, qu'une partie de ce qu'elle contient est inévitablement exprimé au dehors; on obvie en grande partie à cet inconvenient, en ajoutant à la gélatine de la gomme et du sucre; le mélange suivant a parfaitement réussi.

℞	Gélatine sèche.	1 partie.
	Pâtes de jujubes.	7 parties.
	Eau Q. S.	

Faites dissoudre au bain-marie pour obtenir une liqueur de consistance sirupeuse, et qui sera employée comme la solution gélatineuse de M. Garot. Lorsqu'on veut préparer des bols volumineux et renfermant des huiles ou des résines liquides, il est nécessaire de renouveler deux fois leur immersion à un quart d'heure d'intervalle.

Le mélange que nous conseillons, ajoute l'auteur, sèche presque aussi promptement que la gélatine pure, il

prend beaucoup moins de retrait, et il a de plus l'avantage de laisser dans la bouche une saveur agréable que l'on peut varier, en y ajoutant divers aromates.

Formules de quelques préparations de cubèbes employées par M. le docteur PUCHE, *à l'hôpital du Midi.*

Extrait aqueux liquide de cubèbes.

Prenez poudre de cubèbes Q. S. et formez avec une fois et demie son poids d'eau bouillante, une pâte molle que vous mettrez à la presse au bout de quelques heures de contact; soumettez le résidu à plusieurs reprises à l'action de l'eau et de la presse jusqu'à ce que vous ayez obtenu un poids de liquide égal à celui du cubèbe employé. Ajoutez un huitième d'alcool rectifié et conservez pour l'usage dans un lieu frais.

Extrait alcoolique liquide de cubèbes.

Cet extrait n'est autre chose qu'une teinture de cubèbes préparée dans un appareil à déplacement, avec du cubèbe en poudre et de l'alcool à 22° en quantité convenable pour obtenir un poids d'extrait liquide, égal à celui de la poudre employée.

Sirop d'extrait alcoolique de cubèbes.

Sirop simple.	de chaque parties égales.
Extrait alcoolique liquide de cubèbes	

Mêlez et faites évaporer d'abord au bain-marie d'un alambic, puis à bain-marie découvert, jusqu'à ce que vous ayez ramené le sirop à son poids primitif.

Bols de cubèbes. — Bols de cubèbes, copahu et térébenthine.

M. le docteur Puche fait souvent préparer des bols ovoïdes contenant chacun un gramme de poudre de cubèbes, et d'autres du même poids, composés de parties égales de baume de copahu, de térébenthine cuite et de poivre cubèbes. Les uns et les autres sont recouverts du mélange gélatineux proposé par M. Vée.

Sur la préparation et l'emploi du sesqui-iodure de fer, par OBERDOERFFER, *pharmacien à Hambourg.*

L'auteur propose de remplacer pour l'usage médical, l'iodure de fer qui est très-altérable, par le sesqui-iodure qui peut se conserver longtemps sans altération, et qu'il obtient de la manière suivante : il fait réagir 16 grammes d'iode et 6 grammes de limaille de fer mêlés avec 32 grammes d'eau, jusqu'à ce que l'iodure de fer soit formé, il filtre la liqueur, l'étend de 128 grammes d'eau, ajoute 8 grammes d'iode qui se dissolvent facilement, et enfin une quantité d'eau suffisante pour compléter 320 grammes. Huit grammes de ce médicament représentent 45 centigrammes d'iode, il produit le même effet que l'iodure de fer, mais il est plus actif et doit être donné à plus faibles doses à l'intérieur. C'est sous forme de sirop qu'il convient surtout de l'employer. F. B.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la séance de la Société de Pharmacie de Paris, du 5 août 1840.

Présidence de M. GUIBOURT.

La Société reçoit : le Journal de Pharmacie, le Journal des Connaissances nécessaires, le Répertoire de Buchner, les Annales des Mines, les Archives de Pharmacie de Brandes, les Annales de Chimie pharmaceutique de Vérone, les Annales de Chimie et de Pharmacie de Wohler et Liebig, une brochure de MM. Herberger et Hoffman.

M. Herberger écrit à la Société pour lui demander en faveur de M. Hoffman le titre de membre correspondant. M. Herberger sera prié de fournir les renseignements nécessaires pour qu'un rapport puisse être fait sur cette présentation.

M. Thibierge annonce à la Société qu'il vient de fixer son domicile à Paris, et demande à changer son titre actuel de membre correspondant, contre celui de membre résidant qu'il possédait autrefois.

Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

M. Moisant, pharmacien à Nantes et auteur d'une Flore nantaise dont il a fait hommage à la Société, demande le titre de membre correspondant. Le secrétaire général est prié de faire connaître à M. Moisant l'article du règlement de la Société qui établit que le titre de correspondant ne pourra être accordé à un candidat, qu'autant qu'il aura présenté un travail manuscrit.

M. Robert Hare adresse à la Société une note sur une question de nomenclature chimique. M. Bussy rapporteur.

M. Bussy rend compte des séances de l'Académie des sciences, M. Chevalier de celles de l'Académie de médecine.

M. Félix Boudet fait un rapport favorable sur une brochure ayant pour titre : Châtelguyon et ses eaux minérales, par Jules Barse, pharmacien à Riom. Des remercîments seront adressés à l'auteur.

M. Soubeiran, au nom d'une commission dont il est l'organe, lit un rapport sur l'emploi du diagomètre de Rousseau pour reconnaître la pureté de l'huile d'olives.

Après avoir rappelé sommairement les observations de M. Rousseau, qui ont été confirmées par la commission, M. le rapporteur termine ainsi :

« Quant à l'objet spécial de nos recherches, l'expérience nous a prouvé que la conductibilité restait la même dans de l'huile séchée au bain-marie, dans de l'huile prise à l'état ordinaire et dans de l'huile, qui ayant été battue avec de l'eau s'était éclaircie par le repos; ainsi est tombée l'objection qui avait été faite en votre présence, par l'un de nous, contre l'exactitude des indications du diagomètre, dans ce cas spécial; mais il est vrai de dire que des observations plus nombreuses sur des huiles d'origine différente, ne seraient pas inutiles pour consacrer définitivement l'emploi du diagomètre. »

La Société adopte le rapport, et prenant en considération les dernières observations qu'il renferme, émet le vœu que les pharmaciens des départements du Midi, qui sont à portée de s'assurer facilement de l'origine et des différents modes d'extraction des huiles d'olives, veuillent bien soumettre à l'action du diagomètre des huiles d'olives pures, mais de provenances diverses, pour s'assurer si les indications fournies par cet instrument seront toujours identiques pour toutes ces huiles.

M. Guillemette lit un rapport sur une note de M. Halbique de Caen, ayant pour objet la préparation du sirop de lait et la falsification du sirop d'orgeat par le lait; la commission reconnaît l'exactitude des caractères indiqués par M. Halbique pour démontrer cette falsification, mais elle propose elle-même un moyen qui lui paraît beaucoup plus sûr pour arriver au même but, et qui consiste à étendre le sirop dans de l'eau et à y ajouter quelques gouttes d'acide sulfurique ou acétique, qui coagule immédiatement le sirop d'orgeat, tandis que le sirop préparé avec du lait se coagule très-lentement dans les mêmes circonstances.

La commission propose que des remercîments soient adressés à l'auteur, et que sa note soit déposée aux archives; ces conclusions sont adoptées.

MM. Boullay et Bussy lisent des rapports d'admission, le premier sur M. Bore pharmacien d'Amiens, le second sur M. Souville.

Ces deux pharmaciens sont élus à l'unanimité membres correspondants de la Société.

M. Blondeau fait au nom de M. Baget et au sien, un rapport favorable sur un nouveau sparadrapier proposé par M. Clouet, pharmacien à Rouen. Il demande que des remercîments soient adressés à l'auteur.

M. le président propose M. Durozier pour remplacer M. Planche comme délégué de la Société à la commission centrale des pharmaciens de Paris. Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

A cette occasion M. Vée rend compte de l'entrevue que la députation de la commission centrale a eue avec M. le ministre de l'instruction publique, et de l'intention fortement manifestée par ce dernier d'améliorer l'état actuel de la pharmacie, soit par des ordonnances, soit par des arrêtés ministériels, en attendant qu'une législation définitive puisse être établie à ce sujet.

M. Vée ajoute que, depuis cette entrevue, la commission s'est occupée activement d'arrêter les bases d'un mémoire qu'elle se propose de présenter au ministre, pour lui signaler les mesures importantes qui pourraient être prises immédiatement par ordonnance royale, pour recommander à sa vigilance l'application rigoureuse des lois existantes, et enfin pour faire ressortir à ses yeux les abus

dont la pharmacie gémit depuis longtemps, et qui ne peuvent être réprimés que par une nouvelle législation.

Réclamation de priorité.

Le dernier volume du *Journal de Pharmacie* publié en 1839, renferme page 710, un article de M. Guibourt sur divers médicaments brésiliens, parmi lesquels l'auteur cite l'extrait de Buranhem. M. Isidore Bourdon adresse au *Journal de Pharmacie* une réclamation au sujet de cet article, pour établir que c'est lui qui le premier a fait mention de ce nouveau médicament, attendu qu'il a publié en 1835, dans le *Journal de Santé* une notice sur le Buranhem. F. B.

Vente des médicaments par les hôpitaux et les établissements de bienfaisance.

Extrait d'un règlement pour le service intérieur des hôpitaux et hospices, publié, à la date du 31 janvier 1840, dans le recueil des actes officiels du ministère de l'intérieur, avec des instructions détaillées sur chaque article, et adressé à tous les préfets.

Chapitre VII, art. 38, page 57. « Je dois rappeler ici, dit le ministre, que les pharmacies établies dans les établissements de bienfaisance ne doivent pas vendre de médicaments au dehors; formées pour les besoins des indigents, elles ne doivent pas devenir un sujet de spéculation et créer une concurrence pour l'industrie particulière. »

Chapitre VIII, art. 39, page 58. Le ministre s'explique en ces termes sur la préparation des médicaments et leur distribution aux malades par les sœurs hospitalières. « Les sœurs distribuent les médicaments aux malades, lorsqu'il n'y a pas de pharmacien attaché à l'établissement, mais alors les remèdes officinaux doivent être fournis par un pharmacien du dehors; car les sœurs ne peuvent préparer que les médicaments que l'on appelle magistraux et dont la préparation est fort simple; la loi du 21 germinal an 11

est formelle à cet égard; et je vous prie, Monsieur le Préfet, de veiller avec d'autant plus d'attention à ce que ces prescriptions soient exactement suivies, que je suis informé que dans quelques établissements, elles sont éludées. C'est non-seulement une irrégularité qui doit cesser, mais c'est encore un danger pour la santé publique, qu'il faut éloigner. La loi, qui devrait toujours être obéie, est, de plus, dans ce cas, d'une extrême sagesse, puisque les sœurs ne peuvent pas posséder les connaissances nécessaires pour manipuler les médicaments composés, qui exigent souvent une grande habileté et les soins les plus minutieux. Je me réfère à cet égard, Monsieur le Préfet, à la circulaire de l'un de mes prédécesseurs, en date du 28 ventôse an 10 (19 mars 1802), à laquelle est jointe une instruction de l'école de médecine de Paris, sur cet objet important. Je crois devoir joindre ici ces deux documents, dont les dispositions ont été trop souvent mises en oubli (1). »

« (1) Paris, le 28 ventôse an 10 (19 mars 1802).

» LE MINISTRE DE L'INTÉRIEUR (M. CHAPTAL) AUX PRÉFETS.

» Des difficultés se sont élevées entre quelques administrateurs d'hospices et les filles de charité attachées à ces établissements, au sujet de l'exercice de la pharmacie. Comme cet objet intéresse essentiellement la santé et la vie, j'ai cru devoir consulter l'école de médecine de Paris, qui vient de me présenter, en conséquence, un projet d'instruction dans lequel elle fixe l'étendue des fonctions des sœurs de charité, et détermine d'une manière précise les médicaments dont la préparation peut leur être confiée sans danger. Je vous adresse ci-jointe cette instruction, que j'ai approuvée. Je vous invite à en donner connaissance aux commissions administratives des hospices et aux bureaux des secours à domicile, et à prendre les mesures nécessaires pour en assurer l'exécution.

» *Extrait des registres des délibérations de l'école de médecine de Paris.*

» Séance du 9 pluviôse an 10 (29 janvier 1802).

» Parmi les établissements utiles qui ont été supprimés à une certaine époque de la révolution, on a toujours regretté ceux des sœurs de la charité : aussi le public a-t-il applaudi au parti que le ministre a pris de réintégrer ces sœurs dans les différents hospices où autrefois elles prodiguaient, avec tant de zèle et de courage, leurs soins aux pauvres malades qui leur étaient confiés.

» Rappelées aujourd'hui à leurs anciennes fonctions, les sœurs de l-

Il ne saurait être douteux que ce que j'ai dit, en parlant des pharmaciens attachés aux établissements de bien-

---

charité voudraient s'arroger le droit de préparer les médicaments. Leurs prétentions, à cet égard, sont déjà même poussées si loin, que des officiers de santé, justement alarmés, ont cru devoir adresser des réclamations au ministre de l'intérieur, et lui représenter les inconvénients auxquels on donnerait lieu si l'on mettait au nombre des attributions du service que ces sœurs ont à faire l'exercice de la pharmacie, qui suppose toujours des études préliminaires.

» Avant de prononcer, le ministre s'est adressé à l'école, pour qu'elle lui donnât son avis; et, par une lettre en date du 9 prairial dernier (29 mai 1801), il l'invite à rédiger une instruction dans laquelle l'étendue des fonctions des hospitalières, relativement à la préparation des médicaments, soit fixée de manière à concilier l'économie avec l'intérêt des pauvres.

» La commission que vous avez nommée pour s'occuper de cette affaire ne s'est pas dissimulé que les réclamations des officiers de santé étaient fondées; mais en même temps elle a pensé qu'on ne devait pas y faire droit d'une manière trop générale, et qu'enfin il était possible d'adopter une mesure qui, sans nuire aux intérêts des pauvres, pût aussi, suivant l'intention du ministre, se concilier avec l'économie.

» En effet, quoiqu'il soit bien certain que la préparation de beaucoup de médicaments exige des connaissances qui ne se rencontrent que dans ceux qui ont appris la pharmacie, cependant il est reconnu aussi qu'il y en a quelques-uns dont la préparation est si simple et si facile qu'elle peut être confiée à des personnes qui n'auraient pas étudié cette partie de l'art de guérir.

» Ainsi, par exemple, une médecine, une tisane, une infusion, une injection, une fomentation, un cataplasme, peuvent être aisément et convenablement préparés, même par celui qui n'a pas les premières notions de pharmacie, pourvu toutefois que les formules qu'il doit suivre soient clairement exprimées.

» Mais il n'en est pas de même des remèdes qui exigent des manipulations compliquées: tels sont, entre autres, les sirops composés, les électuaires, les extraits, les sels, les liqueurs distillées, et généralement toutes les préparations officinales.

» Ces médicaments ont paru à votre commission ne pas devoir être abandonnés, quant à leur préparation, aux sœurs de la charité.

» Comment, en effet, pourraient-elles s'en charger, lorsqu'on peut raisonnablement supposer que, non-seulement elles ne connaissent pas toujours la bonne ou la mauvaise qualité des substances qui entrent dans la composition de ces médicaments, mais que même elles ignorent encore les précautions qu'il faut prendre pour que telle combinaison qu'il s'agit d'effectuer donne le résultat qu'on désire obtenir; et qu'enfin elles manquent de cet usage et de cette habitude qui appartiennent essentiellement au pharmacien exercé, et qui lui servent toujours à juger si son médicament réunit toute la perfection qu'il est rigoureusement obligé de lui donner?

» C'est d'après ces considérations que votre commission vous propose le projet de règlement suivant, qui, si vous l'adoptez, pourrait être envoyé au ministre, en réponse à la lettre qu'il a écrite à l'école:

» 1° Dans les hospices particuliers dont la direction serait confiée aux sœurs de la charité, ces sœurs seront chargées d'administrer les médicaments prescrits par les officiers de santé, en se conformant exactement aux précautions qui leur seront indiquées par ces derniers.

faisance, de la prohibition de vendre des remèdes au dehors, ne s'applique également aux sœurs, et avec

» 2° Elles seront autorisées à préparer elles-mêmes les tisanes, les potions huileuses, les potions simples, les loochs simples, les cataplasmes, les fomentations, les médecines, et autres médicaments magistraux semblables dont la préparation est si simple qu'elle n'exige pas de connaissances pharmaceutiques bien étendues.

» 3° Il leur sera interdit de s'occuper des médicaments officinaux, tels que les sirops composés, les pilules, les électuaires, les sels, les emplâtres, les extraits, les liqueurs alcooliques, et généralement tous ceux dont la bonne préparation est subordonnée à l'emploi de manipulations compliquées.

» Les médicaments officinaux dont le besoin aura été constaté par les officiers de santé attachés aux hospices, seront procurés aux sœurs de la charité par l'administration, laquelle fera faire cette fourniture par un pharmacien légalement reçu.

» 5° Il en sera de même pour les drogues simples, que l'administration leur fera fournir par un droguiste connu, dont la capacité soit constatée.

» 6° Les officiers de santé attachés aux hospices veilleront à ce que le local destiné à l'établissement de la pharmacie confiée aux sœurs soit situé de manière que les médicaments qu'elles seront obligées de garder ne soient pas altérés par l'humidité, la lumière, la chaleur et le froid.

» 7° Indépendamment de la surveillance habituelle des officiers de santé des hospices, il sera fait, de temps à autre, des visites dans les pharmacies des sœurs de charité, pour s'assurer si les drogues, tant simples que composées, qu'elles auront à leur disposition, sont de bonne qualité.

» Ces visites seront confiées à des officiers de santé désignés à cet effet, et le procès-verbal de chaque visite sera envoyé à l'administration qui en devra connaître.

» 8° Les médicaments que les sœurs de charité conserveront dans leur pharmacie ne devant être destinés que pour les malades des hospices, il leur sera expressément défendu d'en vendre au public, à moins d'une autorisation de l'administration.

» 9° Elles seront tenues d'incrire sur un registre les fournitures qui leur seront faites, tant des drogues simples que des drogues composées. Sur un autre registre elles feront mention de l'emploi de ces mêmes drogues, emploi qui ne pourra être fait que d'après les prescriptions des officiers de santé attachés aux hospices.

» 10° Toutes les dispositions comprises dans les précédents articles ne pourront avoir lieu que dans les hospices où il n'y aurait point de pharmaciens salariés. Dans le cas contraire, les sœurs de charité ne pourront, en aucune manière, s'occuper de la préparation des médicaments : les pharmaciens seuls en seront chargés, sauf à eux à se conformer aux règlements particuliers qui seront jugés nécessaires pour assurer le service des hospices auxquels ces pharmaciens seront attachés.

» 11° Enfin, ces mêmes dispositions seront appliquées aux établissements de secours à domicile.

» L'école, dans sa dernière séance, ayant entendu la lecture du présent rapport, en a adopté le contenu, et arrêté que copie en serait adressée au ministre de l'intérieur.

» *Pour copie conforme :*

» Signé Trouart. »

d'autant plus de raison et de force, que leurs préparations ne peuvent pas inspirer la même confiance.

Mais il faut comprendre aussi dans cette prohibition, même la vente des remèdes simples que les sœurs peuvent préparer, et qui doivent être ou donnés gratuitement aux indigents, s'il est possible, ou conservés pour les seuls habitants des établissements charitables. »

Ce document nous a paru de la plus haute importance pour nos confrères de province, qui ont si souvent à se plaindre de la vente des médicaments dans les établissements hospitaliers. Il leur offre un moyen sûr de faire cesser immédiatement cette injuste et fâcheuse concurrence.

F. B.

Jugement rendu par le tribunal de Rouen contre M. Johnson, *pharmacien de Paris, inventeur breveté d'un sirop de pointes d'asperges, reconnu remède secret.*

Le sirop d'asperges du sieur Johnson, pharmacien à Paris, rue Caumartin, nº 1, vient d'être signalé par M. le procureur du roi de Rouen comme remède secret. Pendant l'instruction, le sieur Johnson prétendit que son sirop était composé suivant la formule insérée au codex, et que le mode de préparation seul différait du mode employé communément. Il ajouta que son sirop avait été breveté suivant la spécification qu'il avait soumise au gouvernement.

Le juge d'instruction chargea MM. Girardin, professeur de chimie à l'école municipale de Rouen, et Morin, professeur de chimie à l'école secondaire de médecine, de faire l'analyse du sirop de Johnson. Les conclusions des experts furent : 1° que le sirop de Johnson ne renferme aucun des principes actifs de l'asperge, et qu'il n'a pas la composition que le nom, sous lequel il est vendu, doit faire supposer ; 2° qu'il n'a aucune ressemblance avec le sirop de pointes d'asperges du codex ; 3° que par conséquent la

formule de ce sirop de Johnson ne se trouve pas dans la pharmacopée légale, et que jusqu'à ce qu'il soit prouvé que ce sirop a été autorisé par l'Académie royale de médecine, il doit être considéré comme un remède secret.

Lorsque l'affaire fut portée à l'audience, le sieur Johnson contesta les conclusions du rapport de MM. Girardin et Morin, et demanda une nouvelle expertise dans le but d'établir que son sirop pouvait être considéré comme conforme à celui du codex, et qu'en tout cas il était composé suivant la spécification de son brevet d'invention.

Le tribunal, sans apprécier les moyens invoqués par le sieur Johnson, ordonna une seconde expertise et en chargea MM. Soubeiran, directeur de la pharmacie centrale des Hôpitaux de Paris, et Gay-Lussac, membre de l'Institut; ce dernier n'ayant pas accepté la mission que le tribunal lui avait confiée, fut remplacé par M. Orfila, doyen de l'école de médecine. Ces nouveaux experts estimèrent : 1° que le sieur Johnson ne suit pas pour la préparation de son sirop le procédé qu'il a fait connaître, lorsqu'il lui a été délivré un brevet d'invention; 2° que le sirop de Johnson ne ressemble en rien au sirop du codex; 3° *que ce sirop n'a pas été fait avec l'asperge*; la quantité très-minime d'ammoniaque qu'il produit provenant des matières végéto-animales contenues dans le sucre ou de la proportion excessivement petite d'asparagine introduite par la réglisse; 4° que le sirop de Johnson paraît contenir de l'opium.

Le 2 juillet l'affaire fut portée de nouveau à l'audience. Le ministère public établit à l'aide des rapports d'experts, que le sirop de Johnson devait être considéré comme un remède secret, et que le brevet d'invention ne pouvait pas lui enlever ce caractère, puisque la loi du 25 mai 1791, titre 2, article 9, dispose que tout concessionnaire de brevet obtenu pour un objet que les tribunaux auront jugé contraire aux lois du royaume, à la sécurité publique, et aux règlements de police, sera déchu de son droit sans pouvoir prétendre d'indemnité, sauf au ministère public à prendre, suivant l'importance du cas, telles conclusions qu'il appartiendra.

Le sieur Johnson ne se présenta pas pour répondre à ces conclusions; et le tribunal l'a condamné à 25 fr. d'amende et aux dépens qui sont considérables, comme ayant vendu et annoncé un remède secret.

BIBLIOGRAPHIE.

Pharmacopée universelle ou conspectus des pharmacopées d'Amsterdam, Anvers, Dublin, Édimbourg, Ferrare, Genève, Grèce, Hambourg, Londres, Oldenbourg, Parme, Slewsig, Strasbourg, Turin, Wurtzbourg; américaine, autrichienne, batave, belge, danoise, espagnole, finlandaise, française, hanovrienne, hessoise, polonaise, portugaise, prussienne, russe, sarde, saxonne, suédoise et wurtembergeoise; des dispensaires de Brunswick, de Fulde, de la Lippe et du Palatinat; des pharmacopées militaires de Danemark, de France, de Prusse et de Wurtzbourg; des formulaires et pharmacopées d'Ammon, Augustin Beral, Bories, Brera, Brugnatelli, Cadet de Gassicourt, Cottereau, Coy, Ellis, Foy, Giordano, Guibourt, Hufeland, Magendie, Phœbus, Piderit, Pierquin, Raduis, Ratier, Saunders, Schubbarth, Sainte-Marie, Soubeiran, Spielman, Swediaur, Taddei et Van Mons; ouvrage contenant les caractères essentiels et la synonimie de toutes les substances citées dans ces recueils, avec l'indication, à chaque préparation. de ceux qui l'ont adoptée, des procédés divers recommandés pour l'exécuter, des variantes qu'elle présente dans les différents formulaires, des noms officinaux sous lesquels on la désigne dans divers pays, et des doses auxquelles on l'administre; et précédé de tableaux présentant la concordance des divers poids médicinaux de l'Europe entre eux et avec le système décimal; par A.-J.-L. Jourdan, membre de l'Académie royale de médecine, seconde édition entièrement refondue et considérablement augmentée. 2 vol. in-8° de chacun 800 pages à deux colonnes; prix : 25 fr., à Paris, chez J.-B. Baillière, libraire rue de l'École-de-Médecine, n° 17.

Tarif a l'usage des pharmaciens. TROISIÈME ÉDITION, rédigée d'après le nouveau système des poids et mesures, et mise en rapport avec le nouveau codex français, prix : 7 fr. à Paris chez MM. Baget, pharmacien, rue des Francs-Bourgeois, n° 19, au Marais; Bernard Derosne, pharmacien, rue St.-Honoré, n° 115; Montillard, pharmacien, rue de la Montagne-Ste-Geneviève, n° 28.

IMPRIMERIE DE FAIN ET THUNOT,
IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Racine, n° 28, près de l'Odéon.

// JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

Nº X. — 26ᵉ *Année*. — OCTOBRE 1840.

Sur la théorie des substitutions et des types chimiques de M. DUMAS,

Par M. BERZÉLIUS.

(Extrait de son dernier rapport annuel sur les progrès de la physique et de la chimie.)

La nouvelle forme que M. Dumas a cherché à donner à la théorie des substitutions dont il a été question dans mon rapport de l'année précédente, vient d'attirer l'attention des chimistes. Quelques expériences très-importantes, faites par des chimistes français, sur l'action du chlore sur les éthers, ont été expliquées par eux en se reposant sur cette nouvelle théorie, et ces explications, que je ne regarde pas comme admissibles, ont cependant obtenu les

suffrages de plusieurs chimistes, parmi lesquels M. Dumas compte MM. Liebig et Graham. L'auteur de la Théorie des substitutions, qui saute légèrement par-dessus les objections qu'on lui adresse, poursuit sa marche, et vient de donner un nouveau développement à sa théorie dans un mémoire intitulé : *Des lois des Substitutions et de la théorie des Types*. Ce n'est pas autant par des vues profondes et des preuves irrécusables que par des phrases éloquentes, dictées par sa conviction intime, qu'il cherche à nous persuader. Cette théorie exercera probablement une certaine influence, au moins pendant quelque temps, sur les recherches de la chimie organique, et particulièrement sur la chimie végétale. Je rendrai donc compte ici du nouveau développement de la théorie des substitutions et de celle des types.

M. Dumas pose les questions suivantes à résoudre :

1° « Dans toute combinaison peut-on remplacer équivalent à équivalent les éléments par des corps simples ou par des corps qui en jouent le rôle ? »

2° « Ces substitutions ne s'effectuent-elles pas souvent sans que la nature générale du composé en soit altérée ? Les corps ainsi produits appartiennent alors au même type chimique que ceux d'où ils dérivent. »

3° « En d'autres cas, ces substitutions peuvent-elles fournir des produits entièrement distincts par leur réaction de ceux qui leur ont donné naissance, et convient-il alors néanmoins de les considérer comme appartenant au même type moléculaire ? »

4° « La nomenclature des substances organiques peut-elle, dès à présent, être remaniée de telle façon que le nom de chaque corps exprime le type chimique ou même le type moléculaire auquel il appartient ? »

5° « Les phénomènes de substitution nous obligent-ils à modifier profondément la valeur attachée jusqu'à ces derniers temps aux radicaux organiques ? »

6° « Le rôle électrique attribué aux éléments des composés par la théorie électro-chimique, n'est-il pas en complète contradiction avec les phénomènes des substitutions ? »

Avant de répondre à ces questions, M. Dumas expose brièvement l'histoire de la nouvelle doctrine. M. Gay-Lussac avait remarqué, il y a plusieurs années, que la cire, soumise à l'action du chlore, absorbe ce dernier, en donnant naissance à un dégagement de gaz chlorhydrique, sans que le volume du gaz change par l'opération. La raison en est que la cire perd un volume d'hydrogène égal au volume de gaz chlore qu'elle absorbe. M. Dumas répéta cette expérience avec de l'essence de térébenthine, et parvint à un résultat analogue. Ce fut alors que, guidé par d'autres essais encore, il traça, il y a cinq ans, la première esquisse de la théorie des substitutions, conçue en trois lois. Il accorde maintenant que la première et la seconde présentent des exceptions, et reprend entièrement la troisième, qui dit que dans une combinaison hydratée, l'hydrogène de l'eau est d'abord enlevé sans être remplacé, ce qui est inexact d'après la formation de l'acide chloracétique.

Les conclusions qu'on peut tirer de la manière un peu vague dont M. Dumas traite ces questions sont les suivantes, quant aux deux premières questions : 1° Les éléments d'un corps composé peuvent, dans un grand nombre de cas, être remplacés par d'autres éléments à équivalents égaux, comme aussi par des corps composés qui jouent le rôle de corps simples ; cependant ceci n'est pas une règle générale qui exclut toute exception. 2° Lorsque de semblables substitutions à équivalents égaux ont lieu, le corps dont un des éléments a été substitué par un autre élément, conserve son type chimique, et le nouvel élément introduit joue le même rôle que l'élément qui a été enlevé. La réponse de M. Dumas à la troisième question est moins

précise, de sorte qu'on ne peut pas dire avec certitude si on doit l'affirmer ou la nier. Nous en verrons des preuves dans ce que je dirai plus bas. Ce que l'on en peut conclure néanmoins, c'est que là où la loi des substitutions est envisagée comme applicable, il faut cependant que le type moléculaire soit conservé; et si l'on compare les réactions dissemblables de l'acide acétique et de l'acide chloracétique avec un alcali, on voit que le manque de ressemblance ne paraît pas empêcher l'admission des types moléculaires.

Parcourons actuellement les raisonnements qui servent de bases à ces réponses. Pour prouver que nos idées ordinaires sur les échanges réciproques des corps, qu'il appelle théorie des équivalents, sont loin d'être capables de produire ce que la loi des substitutions avec la conservation des types peut réaliser, il adresse la question suivante à la théorie des équivalents : Que doit-il arriver quand on traite l'éther par le chlore? (Question traitée expérimentalement d'une manière excellente, l'année dernière, par MM. Malaguti et Régnault, et sur laquelle je reviendrai à un autre endroit de ce rapport, mais qu'on peut résoudre maintenant par toutes les opinions théoriques.) La théorie des équivalents répondra : Je ne le sais pas d'avance; mais vingt à trente combinaisons sont possibles, et entre lesquelles l'expérience doit décider. Adressez la même question à la théorie des substitutions, elle vous répondra sur-le-champ : Les équivalents d'hydrogène, l'un après l'autre, seront successivement échangés contre un équivalent de chlore, tout en conservant l'intégrité du type.

D'autre part, il est facile de démontrer le peu de valeur que possède une semblable argumentation, lorsqu'il s'agit de faire un examen profond d'une question scientifique. Ainsi demandons-nous à la théorie des substitutions ce qu'il arrivera quand on traitera le bleu d'indigo $= C^{16} H^{10} N^2 O^2$

par du chlore? Si la théorie des substitutions ne donne pas la réponse raisonnable que M. Dumas fait faire à ce qu'il appelle la théorie des équivalents, savoir que l'expérience doit en donner la solution, elle répondra : L'hydrogène sera changé équivalent pour équivalent contre du chlore, jusqu'à ce qu'il ne s'y trouve plus d'hydrogène. Or, une expérience, à laquelle je reviendrai dans le cours de mon rapport, montre que l'hydrogène n'est point échangé du tout, mais que 1 at. de bleu d'indigo peut se combiner sans décomposition avec 1 et 2 équivalents de chlore, pour former des corps qui possèdent des propriétés totalement différentes, qui se combinent avec les alcalis, et qui se comportent dans les nouveaux composés comme s'ils renfermaient un des acides du chlore ou de l'azote.

Ce ne sont donc que des paroles jetées au vent, quand on veut nous représenter la loi des substitutions comme un guide plus sûr dans les recherches organiques, que les idées reçues généralement en chimie; car les prévisions de cette nouvelle théorie sont comme toutes les opinions partielles, vraies dans certains cas, et erronées dans d'autres; on ne peut donc jamais dire d'avance avec certitude, que la substitution de l'hydrogène ou d'un autre élément contre du chlore aura lieu, ou bien quand il se fera des composés d'une autre nature. M. Dumas promet, de la part de la théorie des substitutions, des choses qu'elle ne saura jamais réaliser.

Je vais citer quelques-uns de ses propres mots pour donner une idée de la manière dont M. Dumas traite son sujet, et du genre de preuve par lequel il tâche de convaincre ceux de ses auditeurs ou lecteurs qui pourraient être moins au fait de l'état et du sujet de la question, que les chimistes qui ne partageraient pas ses idées.

« Jusqu'ici, j'ai raisonné comme si la loi des substitutions ne s'appliquait réellement qu'au remplacement de l'hydrogène qui en a fourni les premiers exemples. Mais

les chimistes savent que dans une substance organique, non-seulement on peut remplacer l'hydrogène, mais aussi l'oxygène, l'azote, comme il est facile d'en citer de nombreux exemples.

» Bien plus, on peut faire subir de véritables substitutions au carbone; ce qui montre assez combien serait artificielle cette classification des substances organiques, qui reposerait uniquement sur la permanence du nombre des équivalents de carbone dans tous les composés de la même famille.

» Dans un composé organique, tous les éléments peuvent donc être successivement déplacés et remplacés par d'autres. Ceux qui disparaissent le plus facilement, abstraction faite de certaines conditions de stabilité qu'on ne sait pas encore prévoir, sont ceux dont les affinités sont les plus énergiques. Voilà pourquoi l'hydrogène est des plus aisés à soustraire et à remplacer; voilà pourquoi le carbone est un des plus rebelles, car nous connaissons peu de corps qui puissent agir sur le charbon et non sur l'hydrogène.

» J'ajoute enfin que la loi des substitutions permet non-seulement de prévoir la disparition de certains ou de tous les éléments du composé organique et leur remplacement par des éléments nouveaux, mais aussi l'intervention au même titre de certains corps composés.

» La loi des substitutions est donc une source presque inépuisable de découvertes; elle guide la main du chimiste qui s'y confie, elle redresse ses fautes en lui en montrant la cause, et, parmi une multitude de réactions possibles mais incertaines, elle en désigne quelques-unes qui sont prochaines, faciles à produire et du plus haut intérêt.

» Cet avenir si riche de faits réalisables, si plein de découvertes accessibles, que la loi des substitutions dévoile aux yeux du chimiste, justifie un mot de M. Ampère. Comme je lui parlais de la loi des substitutions, il

voulut tout d'abord, lui aussi, la confondre avec les réactions équivalentes ordinaires; mais quand j'eus développé les vues bien incomplètes alors que j'essayais déjà d'y rattacher : Ah! mon ami, me dit-il, que je vous plains, vous venez de trouver du travail pour toute votre vie!

» Prédiction qui se serait réalisée, si tant d'esprits élevés, s'emparant de la loi des substitutions, ne lui eussent donné un essor qui rend ma part de travail bien peu nécessaire. »

Le nouveau développement que M. Dumas a donné à la théorie des substitutions, réunit la substitution à la conservation des types comme une condition inséparable. M. Dumas considère deux espèces de types; savoir, le type chimique et le type moléculaire. Il est difficile de décider, d'après ses définitions, si ces deux termes signifient la même chose, ou bien s'il y a une différence dans la signification; de sorte que le même type moléculaire n'est pas toujours le même type chimique; je vais donc citer sa définition :

« Je range dans un même genre, ou, ce qui revient au même, je considère comme appartenant au même type chimique les corps qui renferment le même nombre d'équivalents unis de la même manière et qui jouissent des mêmes propriétés chimiques fondamentales. »

M. Dumas n'a pas expliqué comment il fallait s'y prendre pour reconnaître si un même nombre d'équivalents sont combinés de la même manière, ou bien s'ils sont combinés d'une manière différente; quant à cela, il a certainement de bonnes raisons; car il n'appartient ni à lui, ni à aucun autre chimiste, de pouvoir comparer entre elles les manières semblables ou différentes dont un même nombre d'équivalents peuvent être combinés dans des composés différents. Or, comme cette question renferme le fondement de la définition des types chimiques, qui ne peut être qu'arbitraire, et qui par deux individus diffé-

rents peut être envisagée différemment, toute l'idée des types chimiques repose sur une base impossible à trouver. Cette circonstance à elle seule suffit pour montrer à quel point est mouvant le terrain sur lequel repose cette nouvelle théorie. Rien ne vient mieux à l'appui de ce que je viens de dire que l'essai suivant qui a pour but d'en développer les principes fondamentaux :

« La définition du type chimique entraîne donc celle des propriétés que j'appelle fondamantales. Or, à quoi reconnaît-on une propriété fondamentale? C'est une question à laquelle il est facile de répondre par des exemples qui pourront sembler concluants.

» Quand on fait bouillir l'acide chloracétique avec un alcali, ce corps se détruit tout à coup et se convertit en acide carbonique et en chloroforme. Si l'on range, comme je le fais, l'acide acétique et l'acide chloracétique dans un même genre, on est forcé d'en conclure que l'acide acétique, traité par les alcalis, se changera à son tour en gaz carbonique et en hydrogène carboné, correspondant au chloroforme, en gaz des marais. »

Nous avons donc ici la définition des propriétés fondamentales, mais en la regardant de plus près, nous verrons qu'elle se réduit simplement à un axiôme d'arithmétique, savoir, que si l'on ôte de quantités égales des quantités égales, les restes sont égaux. Il est peut-être moins difficile d'expliquer que de définir pourquoi il a donné à cela le nom de *propriété fondamentale*.

M. Dumas a énoncé dans son mémoire sur l'acide chloracétique, que ce dernier partage avec l'acide acétique les propriétés d'avoir une saveur acide très-prononcée, de cristalliser, et de se volatiliser sans se décomposer ; de là il tire sur-le-champ la conséquence que lorsque dans un corps l'hydrogène a été changé contre du chlore, le chlore joue dans le nouveau composé le rôle de l'hydrogène, et que ce nouveau composé possède, en général, les propriétés

du corps qui lui a donné naissance. M. Dumas se mire à cette occasion dans l'excellence du pouvoir de prédiction inhérent à la théorie des substitutions, en disant que la théorie électrochimique n'aurait jamais pu produire rien de semblable. J'ai montré par une comparaison entre les propriétés des deux acides précédents qu'ils ne se ressemblent pas plus que deux autres acides. M. Dumas déclara (1) alors que je n'avais nullement saisi son opinion, ni ce qu'il entendait par propriétés fondamentales; que cela signifiait que lorsqu'on enlève deux atomes d'acide carbonique à un atome de chacun des deux acides hydratés, il reste dans les deux acides un nombre égal d'éléments, constituant par leur réunion deux combinaisons appartenant au même type; de sorte que 2 at. de carbone, 2 at. d'hydrogène et 6 at. de chlore, en somme 8 at. des deux derniers, restent de l'acide chloracétique et produisent du chloroforme $C_2 H_2 Ch_6$, de même qu'avec l'acide acétique 2 at. de carbone et 8 at. d'hydrogène donnent le gaz des marais $C_2 H_8$. De plus, pour que ces deux corps si différents et qui n'ont de semblable que le nombre 10 d'atomes élémentaires puissent être envisagés comme appartenant au même type, M. Dumas réunit 2 at. de $C H_4$ en un atome $C_2 H_8$, sans avoir d'autres raisons de doubler le poids atomique, que de soutenir sa doctrine qui tomberait sans cela. Il est donc évident que, quant à la question des types chimiques, *la combinaison des atomes entre eux d'une même manière* n'est qu'une simple supposition arbitraire, qui peut être faite de différentes manières par des personnes différentes, et que le point positif des propriétés fondamentales ne repose que sur un rapport numérique; être du même type n'est au contraire qu'une supposition arbitraire.

Si d'un autre côté, nous faisons des comparaisons posi-

(1) Comptes rendus, 2e semestre, 1839, page 814.

tives, si nous éliminons l'eau des deux acides, et que nous les considérions dans leur combinaison avec la potasse par exemple, il faut, pour que la théorie des substitutions ait la moindre apparence de réalité, que les produits de destruction d'un même type soient entre eux du même type. Nous avons vu le chloracétate de potasse se transformer par l'hydrate de potasse, à l'aide de l'ébullition, en carbonate de potasse et chloroforme. Mais si vous traitez l'acétate de potasse de la même manière, l'acide acétique persiste inaltéré. Cela paraît être de véritables propriétés fondamentales. Un acétate soumis à la distillation sèche donne de l'acétone. Ce que produit le chloracétate de potasse par la distillation sèche n'est pas encore connu, mais, selon toute vraisemblance, le produit de cette distillation ressemblera aussi peu à l'acétone que l'hydrogène carboné au perchlorure de formyle. Pour obtenir de l'hydrogène carboné d'un acétate, il faut chauffer ce dernier à l'état d'hydrate, dans un appareil distillatoire avec 3 à 4 fois son propre poids de baryte caustique, et même on n'en obtient point quand le sel ou la base ne renferme pas précisément un atome d'eau pour chaque atome d'acétate de potasse.

Pour représenter ici ce que M. Dumas entend par un type chimique, nous rapporterons quelques exemples qu'il donne lui-même, et dans lesquels j'écrirai les formules, en faisant usage des équivalents pour plus de simplicité :

Acide formique.	$C^2\ H\ O^3$
Oxyde méthylique.	$C^2\ O\ H^3$
Chloroforme.	$C^2\ H\ Cl^3$
Carbure d'hydrogène, au moins. . . .	$C^2\ H\ H^3$
. . . .	$C^2\ H \left\{ \begin{matrix} H \\ Cl^2 \end{matrix} \right.$
Perchlorure de carbone.	$C^2\ Cl\ Cl^3$

Voilà des combinaisons qui renferment un même nombre d'équivalents ; 6 dans chacun de ces cas, et qui renferment en outre 2 at. de carbone dans le premier terme ; le second terme ne se compose que d'un seul équivalent qui peut être de l'hydrogène, de l'oxygène ou du chlore, suivant que l'un ou l'autre s'adapte mieux au but qu'on se propose. Dans le troisième terme il y a 3 équivalents qui peuvent être indistinctement de l'oxygène, de l'hydrogène ou du chlore. Si un seul élément ne suffit pas pour compléter le troisième terme, celui-ci peut contenir un ou deux équivalents de l'un ou de l'autre élément ; nous en avons donné un exemple par la formule qui n'est précédée d'aucun nom. Il n'est du reste nullement nécessaire qu'un type renferme 3 éléments, il peut aussi bien en renfermer deux ou quatre. Les rôles que jouent les éléments dans une combinaison ne dépendent point de la nature de ces éléments, comme nous le verrons plus bas, mais de leur position dans la combinaison. Ainsi, dans l'exemple précédent, l'hydrogène de l'acide formique joue le même rôle que l'oxygène dans l'acide méthylique, et l'hydrogène de ce dernier joue le même rôle que l'oxygène dans l'acide formique. De sorte que l'oxyde méthylique n'est autre chose que de l'acide formique, où ce qui est de l'oxygène dans l'un est de l'hydrogène dans l'autre, et réciproquement. Maintenant, lorsqu'une combinaison ne renferme que deux éléments, alors on multiplie son atome jusqu'à ce que la somme des équivalents égale 6, comme on l'a fait pour le gaz des marais. Dans la quatrième formule, et pour le perchlorure de carbone dans la dernière, on partage ensuite les atomes de l'un pour que, d'après ce qui a été fait dans cet exemple, il y ait un équivalent dans le second terme et les trois autres dans le troisième. Ainsi le perchlorure de carbone est de l'acide formique ou de l'oxyde méthylique dont l'hydrogène est du chlore, et dont l'oxygène est encore du chlore ; le gaz

des marais est de l'acide formique ou de l'oxyde méthylique dont l'oxygène est remplacé par de l'hydrogène. Mais M. Dumas a omis d'indiquer ici l'entière étendue du pouvoir de la théorie des substitutions ; nous avons vu que tous les éléments d'une substance organique peuvent être échangés, même le charbon ; si donc nous remplaçons dans C² Gl Gl³ le charbon par du chlore, nous aurons Gl² Gl Gl³, ou en d'autres mots du gaz oxyde méthylique, dans lequel tous les éléments sont remplacés par du chlore.

C'est de cette manière que se font les types moléculaires.

En réfléchissant sur la formation de ces types moléculaires, j'ai cru un moment n'y voir qu'une plaisanterie, mais M. Dumas a eu soin d'écarter toute idée de cette nature en donnant lui-même la manière dont il faut envisager la question.

« On remarquera comment, dans cette longue suite de recherches, on s'est élevé d'un coin obscur de la science peu à peu et par la force de l'expérience, aux idées les plus générales de la philosophie naturelle. »

Quant aux radicaux organiques, j'ai été longtemps curieux de connaître les opinions de M. Dumas. On sait qu'il y a eu une discussion scientifique entre MM. Dumas et Liebig sur la question de savoir si l'éther devait être envisagé comme l'oxyde d'un radical organique, ou bien, comme M. Dumas l'avait prétendu, une combinaison de 1 at. d'éthérine C⁴ H⁸ avec 1 at. d'eau. Après un débat oral entre ces deux chimistes distingués, ils se rangèrent tous deux à la première de ces opinions, et M. Dumas communiqua en leur nom commun à l'Académie des sciences une opinion sur la composition des corps organiques, considérés comme renfermant des radicaux composés, combinés avec de l'oxygène, des corps haloïdes, etc. etc. M. Dumas fit connaître à cette occasion qu'il était occupé depuis 10 ans de recherches qui

avaient pour but de développer cette théorie. Il est à regretter qu'il n'ait communiqué jusqu'à présent aucune de ses recherches au monde savant. Depuis l'exposition faite de concert avec M. Liebig, nous n'avons rien vu de M. Dumas qui tende à élargir nos idées sur les radicaux composés. Ses travaux sur les acides tartrique et citrique et sur la théorie des substitutions, ont été de nature à faire soupçonner qu'il était moins content de cette opinion A cette occasion il s'est aussi exprimé d'une manière si vague, que pour ma part je ne suis pas en état de comprendre ce qu'il entend par radical composé ou organique. Je citerai ses propres mots :

« On sait que par radicaux organiques, on entend désigner certains corps composés qui pourraient fonctionner à la manière des corps simples, et qui entreraient comme eux, et suivant les mêmes lois, en combinaison avec les divers corps de la nature. Si par radicaux organiques, on veut rappeler des corps analogues au cyanogène, à l'amidogène, au radical oxalique ou benzoïque, nul doute que ce ne soient là, en effet, des corps composés qui font fonction de corps simples, comme leurs analogues de chimie minérale, l'oxyde de carbone, l'acide sulfureux, le bioxyde d'azote et la vapeur nitreuse. Mais si, par radicaux organiques, il faut, comme le veut M. Berzélius, désigner certains composés invariables qui joueraient le rôle des métaux, la théorie des types, tout en admettant leur concours, ne peut pas admettre leur permanence.

» Ainsi, pour fixer les idées, dans la théorie des types l'essence d'amandes amères est un type dans lequel on peut substituer à un équivalent d'hydrogène un équivalent de chlore, de brôme, d'iode, d'oxygène ou d'amidogène, sans que le type soit altéré.

$$C^4\,H^6\,O^2$$
$$C^4\,H^5\,O^2\;Cl$$
$$C^4\,H^5\,O^2\;O$$
$$C^4\,H^5\,O^2\;S$$
$$C^4\,H^5\,O^2\;N\,H^2$$

« Mais tout en admettant que le système $C^4\,H^5\,O^2$ pourrait être remplacé par un élément, la théorie des types ne le regarde pas comme un groupe invariable. »

Si maintenant on n'a pas quelque éclaircissement sur ce que M. Dumas entend par radicaux organiques, on a du moins appris que dans la théorie des substitutions on peut remplacer l'équivalent d'hydrogène par deux équivalents de ce même élément, pourvu qu'on ajoute encore un équivalent d'azote. La loi des substitutions est en vérité le produit d'une législation très-libérale, je dirai presque radicale.

Pour faire sentir que notre nomenclature chimique actuelle est inexplicable aux combinaisons organiques, M. Dumas prouve qu'elle est fondée sur un faux système de dualisme, sur un antagonisme dans la nature des corps qui se combinent, un avant-coureur du système électro-chimique qui se développera plus tard. D'après la théorie des substitutions, les substances organiques doivent être classées en types correspondant à des genres, et en espèces, à peu près comme on le fait en histoire naturelle. Il cite par exemple : acide acétique, acide chloracétique, éther, chloréther, gaz oléfiant, gaz chloroléfiant. C'aurait été surtout instructif s'il avait cité les noms qu'il a formés pour les genres que nous avons vus plus haut. M. Dumas n'est pas aussi opposé, cette fois-ci, aux opinions

électrochimiques, qu'il en a fait dans son mémoire sur la formation de l'acide chloracétique. Il n'est plus nécessaire maintenant d'être un adversaire de la théorie des substitutions pour défendre les relations électriques des éléments. Il les reconnaît. Elles peuvent exercer quelque influence au moment où les combinaisons se font et se détruisent, mais une fois que les éléments sont combinés, personne ne sait quelle est la part que chaque élément prend dans le corps composé. M. Dumas déclare qu'il ne combat que *mes* idées électrochimiques. J'ai commis l'erreur de soupçonner que la nature des combinaisons dépend de la nature des éléments; lui montre, au contraire, que la nature des éléments n'y entre pour rien, et que l'influence des éléments sur les propriétés des combinaisons ne dépend que de leur position. Telle est d'après lui la différence capitale entre nos deux opinions. Comme la question sur la position des éléments pourrait paraître peu claire, puisque personne ne peut voir comment ils sont placés, M. Dumas a donné l'exemple suivant :

Oxyde d'éthyle	C^4H^5O	oxyde de méthyle	C^2H^3O
Acide acétique	$C^4\underset{O^2}{H}O$	acide formique	$C^2\underset{O^2}{H}O$

L'acide acétique est donc de l'oxyde d'éthyle, et l'acide formique de l'oxyde méthylique, dans lesquels 2 atomes d'oxygène sont placés comme de l'hydrogène, ce qui signifie qu'ils se comportent comme de l'hydrogène. Cette position est donc d'une clarté qui écarte toute méprise. Nous avons vu plus haut que l'acide formique est $C^2H\,O^3$ et l'oxyde méthylique C^2OH^3; la position des éléments est donc variable selon les circonstances, sans que les propriétés du corps qu'ils constituent par leur réunion change, et cela encore d'après la théorie des substitutions; cela est certainement d'une grande commodité et rend la théorie d'autant plus facile à manier. Il est grand

dommage que les propriétés qui dépendent de la position des éléments ne se laissent pas manier comme la position des atomes dans les formules. La seule objection que l'on puisse faire contre ce mode de démonstration est, que ce ne sont que des formules et même des formules très-arbitraires; mais la théorie des substitutions considère les objections de ce genre comme étant sans valeur.

Cette doctrine n'a pas été couronnée d'une approbation générale ni dans le sein de l'Académie des sciences de Paris, ni en dehors. Les anciens chimistes français n'ont pas cru que la chose valût la peine qu'ils s'exprimassent à cet égard, de sorte que les jeunes chimistes ont seuls accepté le défi.

M. Pelouze a fait contre la théorie des substitutions, telle qu'elle a été exposée dans le Mémoire sur l'acide chloracétique, des objections fondées sur des expériences qui paraissent avoir suscité le Mémoire dont j'ai parlé. Il a démontré par l'expérience que la décomposition de l'acétate de soude aqueux par la baryte caustique avec production de CH^4, est une propriété générale que partagent tous les corps composés de carbone d'hydrogène et d'oxigène, tels que l'acide acétique, l'acide formique, l'alcool et plusieurs autres, et nullement un produit de décomposition propre à l'acide acétique seul.

Il a prouvé, en outre, qu'en se servant pour cette décomposition d'hydrate de baryte, on n'obtient plus, comme on le comprend facilement, que de l'hydrogène pur, au lieu de carbure d'hydrogène, pourvu toutefois que l'eau d'hydrate soit suffisante. Le fait précédent n'est donc pas un appui pour la théorie des substitutions et de ses types. Le grand nombre de substitutions dont cette théorie se vante, ne sont autre chose que des échanges ordinaires d'équivalents pour équivalents, comme tous ceux qui ont lieu entre les éléments des corps dans les changements ré-

ciproques, sans qu'on soit dans le cas de prévoir quand la substitution a lieu ou non, sans aucune liaison avec quelques-uns de ces types que M. Dumas nous propose, et dans lesquels le nombre des atomes peut être doublé arbitrairement, comme dans l'exemple où il substitue $C^2 H^8$ à $C H^4$; il n'existe aucun caractère positif à l'appui de la conservation des types, tout est hypothèse, et M. Pelouze, selon mon opinion, a saisi le sujet sous son véritable point de vue.

M. Persoz a réclamé, comme une de ses découvertes, la formation de $C H^4$ dans la décomposition de l'acétate de potasse par la distillation sèche avec un poids atomique égal d'hydrate de potasse. Il a montré, à cette occasion, que l'acétone, à l'état naissant, est décomposé par l'eau de l'hydrate de potasse, dont l'hydrogène et l'oxygène entrent dans de nouvelles combinaisons, acide carbonique qui se combine avec la base et $C H^4$ qui s'échappe à l'état de gaz. D'après son opinion, ce ne sont pas les substitutions, mais bien la théorie des substitutions qui doit être rejetée.

MM. Laurent et Baudrimont ont adressé contre M. Dumas des réclamations de priorité. Ce n'est pas à une relation des progrès de la science, mais plutôt à l'histoire qu'il appartient de faire mention de ces réclamations : aussi les passerai-je sous silence. M. Laurent a défendu pendant plusieurs années la théorie des substitutions, dans le même sens que M. Dumas l'a adoptée plus tard. M. Baudrimont rejette la théorie des substitutions, et ne regarde la substitution que comme un simple échange d'équivalents.

M. Gerhard a fait un essai dans le but de prouver, selon la loi des substitutions de M. Dumas, la manière dont les corps organiques se combinent avec des oxydes et des acides inorganiques. Il y a deux espèces de combinaisons : 1° celles dans lesquelles l'oxyde perd sa capacité de saturation, tels que le sulfobenzide, le nitrobenzide, etc., etc. Ils appar-

tiennent au type benzine $= C^{12} H^6$, le sulfobenzide est $C^{12}\genfrac{}{}{0pt}{}{H^5}{SO^2}$, et le nitrobenzide $C^{12}\genfrac{}{}{0pt}{}{H^5}{NO^4}$; dans la première, un équivalent d'hydrogène est remplacé par un équivalent d'acide sulfureux, et dans la seconde, par un équivalent de vapeur nitreuse. 2° Celles dans lesquelles l'oxyde ou l'acide inorganique conserve sa capacité de saturation, où il n'y a pas de substitution, mais où l'acide inorganique est combiné avec le corps organique d'une nouvelle manière qu'on peut appeler *accouplement* du corps organique, ce dernier prenant lui-même le nom de *copule*. Quand il arrive qu'une partie de l'acide perd de sa capacité de saturation, il y a à la fois substitution et accouplement, dans l'acide sulfobenzique $C^{14} H^4 S^2 O^7$ par exemple. Il est composé d'un atome d'acide benzoïque et d'un atome d'acide sulfurique, qui saturent un atome de base, chacun séparément ; mais dans cet acide benzoïque un équivalent d'hydrogène est remplacé par un équivalent d'acide sulfureux $= C^{14}\genfrac{}{}{0pt}{}{H^5}{\ddot{S}} O^3$ (1). On voit donc déjà ici « cet avenir si riche » de faits réalisables, si plein de découvertes accessibles, » que la loi des substitutions dévoile à nos yeux. »

MÉMOIRE

sur la recherche de l'arsenic dans les expertises judiciaires.

Par M. L. Figuier.

La supériorité de la méthode de Marsh, sur tous les moyens de reconnaître les plus faibles traces d'arsenic, est

(1) J'ai montré dans le rapport 1839, p. 390 que cet acide est $C^{14} H^5 O^3 + 2\underline{H}\ddot{S}$, et dans ce rapport-ci j'aurai l'occasion de parler de l'acide benzoïque qui, sous l'influence de l'acide nitrique, donne naissance à une combinaison correspondante $C^{14}H^5O^3 + \underline{H}\,\underline{\dddot{N}}$, mais qui ne sature qu'un atome de base.

aujourd'hui si généralement professée, qu'il serait hors de propos de nous arrêter à cette question. L'action de l'acide hydro-sulfurique ne peut plus être invoquée, même comme simple contrôle des résultats fournis par l'hydrogène arsénié.

Toutefois, les difficultés que les expérimentateurs ont éprouvées, lorsqu'ils ont voulu mettre en pratique d'une manière sérieuse les préceptes donnés par M. Marsh, étaient de nature à inspirer le doute sur la proposition qui précède. L'appareil que nous devons à ce chimiste, présente en effet, dans son application aux analyses toxicologiques, des inconvénients réels, que l'on aura bientôt l'occasion de signaler.

MM. Liebig, Berzélius, Chevallier, Orfila, etc., ont tour à tour imaginé et fait connaître divers procédés, ayant pour but de modifier avec avantage, et l'appareil et le mode opératoire usités. Mais les divers travaux entrepris dans ce but présentent, les uns des méthodes susceptibles elles-mêmes d'objections fondées; les autres, des modifications réellement utiles, mais qui, ne s'adressant qu'à des détails particuliers de l'opération, sont loin d'offrir cette unité de préceptes indispensables à celui qui s'occupe d'expériences toxicologiques.

Il suit de là que le chimiste n'est aucunement fixé sur le procédé le plus convenable à suivre, lorsqu'une expertise médico-légale, relative à un poison arsenical, se trouve confiée à ses lumières.

J'ai donc cru utile de faire connaître dans ses détails une méthode pour la découverte des composés d'arsenic dans nos organes, fondée en partie sur des procédés nouveaux, en partie sur des modifications déjà connues de l'appareil de Marsh. Ce travail étant spécialement destiné à éclairer l'expertise judiciaire, je m'efforcerai de fournir des indications exactes et complètes au chimiste chargé d'exécuter une de ces importantes missions que la justice humaine réclame de la science.

Ce Mémoire sera divisé en deux parties. Dans la première, on indiquera les modifications essentielles apportées à l'appareil de Marsh, et l'on appréciera la valeur expérimentale de chacune d'elles. La seconde sera consacrée à l'exposition du procédé et du mode opératoire auxquels on a cru devoir s'arrêter.

Première partie.

L'appareil proposé par James Marsh en 1837, est assez connu, pour que je m'abstienne d'en offrir ici la description. Je me contenterai de rappeler qu'on lui substitue toujours, comme il l'a indiqué lui-même, une simple fiole munie d'un tube. Il ne reste donc qu'à signaler les inconvénients qui se rattachent à son emploi : c'est ce que je vais essayer de faire.

A. Le mélange de l'air des vases et de l'hydrogène dégagé, constitue un véritable gaz tonnant. Toutes les fois qu'on exécutera avec la fiole de Marsh une expérience toxicologique, on se trouvera placé entre deux conditions également défavorables, et qui se devinent sans peine. En effet, si le gaz est trop promptement allumé, le mélange gazeux détonne, de là rupture des vases, et perte d'un liquide irréparable. Si, pour éviter cette chance pénible, on se détermine, comme à l'ordinaire, à laisser durant quelque temps le gaz se dégager, et chasser devant lui l'air contenu dans les appareils, l'hydrogène arsenié prenant naissance dès le contact de l'acide sulfurique et du zinc, il est évident que l'on perd, en opérant ainsi, une certaine quantité d'arsenic. Quelque minime qu'elle soit, cette perte devra rarement sembler indifférente, vu la faible portion de poison contenue d'ordinaire dans les liquides expérimentés.

B. Un inconvénient plus grave et moins aisé à combattre, consiste dans le développement presque inévitable d'une mousse abondante, qui, débordant la fiole, envahit

le tube, et rend impossible toute opération ultérieure.

C. La manière, simple il est vrai, de décomposer l'hydrogène arsenié, en l'enflammant à sa sortie du tube, et recevant le métal réduit sur un corps froid, est sujette aussi à des désavantages particuliers que je vais énumérer brièvement : elle ne peut d'ailleurs aucunement entrer en comparaison avec celle que Liebig a le premier proposée, et qui consiste à décomposer le gaz, en chauffant au rouge un point quelconque du tube à dégagement, de telle sorte que l'arsenic réduit vienne se déposer à un demi-pouce de la flamme.

Il est certain d'abord que par ce dernier procédé le gaz se décompose d'une manière bien plus complète. Je n'en veux d'autre preuve que le fait suivant. Quand on traite par les deux procédés qui nous occupent, une même solution peu étendue d'acide arsenieux, la flamme de l'hydrogène exhale une fumée blanche et odorante, qui n'est autre chose que de l'acide arsenieux, lequel, échappant à la réduction, s'est formé aux dépens de l'oxygène de l'air, tandis que rien de semblable ne se manifeste avec l'appareil de Liebig.

De plus, tout le monde a fait la remarque que la flamme du gaz hydrogène, appliquée sur les taches arsenicales déjà formées, suffit pour volatiliser presque tout le métal déposé, quand le volume de la flamme est un peu considérable, quand l'orifice du tube est irrégulier, et pour peu que l'arsenic se trouve exposé au feu d'oxydation. Mais d'un autre côté, on se convaincra aisément par expériences, qu'une solution peu chargée d'acide arsenieux ne manifeste aucune tache sur la porcelaine, si la flamme n'a qu'une faible intensité. Ici donc une nouvelle alternative fâcheuse.

Il me semble suffisamment établi par les considérations qui précèdent, que l'appareil de Marsh, tel qu'on l'emploie aujourd'hui, réclame, pour être appliqué avec con-

fiance aux recherches si délicates de la Chimie légale, quelques perfectionnements indispensables.

MM. Liebig et Berzélius, qui ont fort bien reconnu la manière vicieuse dont le gaz était employé par Marsh, ont proposé, comme je l'ai indiqué plus haut, de réduire l'arsenic, en faisant rougir une partie du tube. Les avantages qui ressortent de ce procédé ont été signalés déjà.

Dans un mémoire inséré dans le *Journal de Chimie médicale* (1), M. Chevallier adopte la précédente modification, et prescrit d'introduire dans le tube à dégagement des fragments de porcelaine, dans le double but de multiplier les surfaces échauffées offertes au passage du gaz, et d'effectuer la séparation de l'antimoine et de l'arsenic qui se trouveraient accidentellement mêlés. Ce chimiste assure, en effet, qu'en décomposant ainsi un mélange de gaz hydrogène arsenié et antimonié, l'arsenic se condense dans la partie refroidie du tube, et l'antimoine se dépose sur la porcelaine rougie.

Il est hors de doute que des morceaux de porcelaine, introduits dans le tube, rendent plus complète la décomposition du gaz. Quant à la séparation des deux métaux, que M. Chevallier se propose d'obtenir par ce moyen, elle est loin d'offrir toute l'importance que ce chimiste lui accorde. Les circonstances qui pourraient présider au mélange de ces métaux, sont en effet d'une excessive rareté. D'ailleurs, l'appareil et le mode opératoire restant à cela près les mêmes, les principaux inconvénients que j'ai signalés, tels que l'alternative de perte ou d'explosion, et l'impossibilité de modérer ou de prévenir l'effervescence écumeuse des liquides, se présentent toujours.

Arrivons, pour terminer cette revue, aux récents travaux de M. Orfila, qui ont dû à l'importance du sujet, au soin par lequel les expériences se recommandent, et au nom de

(1) Août 1839.

leur auteur, un grand retentissement. Je m'efforcerai de résumer en peu de mots le procédé définitif adopté par ce chimiste, exposé avec beaucoup de détails dans le numéro d'octobre 1839 des *Annales d'Hygiène et de Médecine légale*.

M. Orfila commence par faire agir l'acide hydro-sulfurique sur la décoction des matières animales. Le précipité obtenu est dissous dans un acide, et la dissolution introduite dans l'appareil ordinaire de Marsh, afin d'en retirer l'arsenic.

La liqueur qui a fourni ce sulfure est évaporée à siccité; on brûle le résidu de l'évaporation par l'acide nitrique, à l'aide de procédés beaucoup trop longs à décrire, et la dissolution obtenue en lessivant le charbon ou les cendres qui en proviennent est introduite dans l'appareil de Marsh, qui isole l'arsenic, s'il en existe encore.

Enfin, les matières animales, épuisées par l'eau bouillante, sont elles-mêmes desséchées et carbonisées par l'acide nitrique : l'arsenic qu'elles pouvaient retenir est mis en liberté par les moyens indiqués plus haut.

Dans ce procédé, long, compliqué, et exigeant une grande habileté pratique, je suis loin de voir toutes les chances de succès qu'a proclamées son auteur :

1° Parce qu'il y a un grave inconvénient à rechercher, dans trois opérations différentes, une quantité de poison, le plus souvent fort minime. 2° Parce que la supériorité étant incontestablement acquise à une méthode, il me semble raisonnable de l'adopter d'une manière exclusive. J'ai peine à comprendre l'utilité de l'acide hydrosulfurique, quand, pour obtenir la totalité du métal vénéneux, on se voit contraint de recourir à l'hydrogène arsenié. 3° Parce que l'appareil de Marsh est employé sans aucune modification.

Ces réflexions s'adressent, comme on le voit, aux deux premières opérations de la méthode de M. Orfila. Toute-

fois, cette manière de traiter la décoction aqueuse pourrait, à la rigueur, être admise, si, comme je le ferai voir bientôt, il n'existait pas des moyens aussi exacts et plus simples d'arriver au même résultat. Mais la dernière partie de ce procédé, c'est-à-dire la combustion, à l'aide de l'acide nitrique, de l'organe épuisé par l'eau bouillante, va être maintenant l'objet d'un examen attentif.

Après avoir constaté qu'une certaine quantité de l'acide arsenieux introduit dans l'économie, est porté par les organes de l'absorption dans toutes les parties du corps, M. Orfila a reconnu que l'ébullition dans l'eau des organes qui ont contenu ce poison, ne suffit pas toujours pour enlever tout celui qui s'y trouve retenu. Il paraît que, dans quelques cas, une faible partie de ce composé entre en combinaison avec les tissus et résiste à l'eau bouillante. C'est dans le but d'isoler aussi cette petite partie d'acide arsenieux, que M. Orfila, après avoir enlevé, par une décoction aqueuse, tout le poison que les matières peuvent lui céder, décompose celles-ci par l'acide nitrique, et va rechercher dans le résidu de cette combustion, les restes du métal vénéneux.

Cette carbonisation des organes est-elle à l'abri de reproches? Telle est la question qu'il s'agit d'élucider.

Or, M. Orfila dit lui-même (1): « En général, les or» ganes épuisés par l'eau bouillante, ne fournissent plus » d'arsenic, ce liquide ayant dissous la totalité du composé » arsenical; il est néanmoins nécessaire de les traiter par » l'acide nitrique, parce qu'il pourrait se faire, par des » causes qu'il est difficile d'apprécier, qu'ils en eussent re» tenu une certaine proportion. » Et il ajoute plus loin: « L'acide nitrique, ne peut pas agir sur un organe sans » qu'il y ait une perte notable de l'arsenic qu'il renferme. »

Quels résultats, je le demande, a-t-on le droit d'espérer

(1) Recueil cité, page 441.

d'une opération déterminant une perte notable sur une portion presque insaisissable de matière vénéneuse? Mais il y a plus; et en admettant que l'on ait pu recueillir, en opérant ainsi, une certaine dose d'arsenic, nous allons voir que toujours on se trouvera tenté d'en suspecter l'origine.

En effet, M. Orfila a démontré lui-même (1) la présence de l'arsenic dans les os; il se trouve aussi en petite quantité dans les muscles : dans ces deux cas, l'arsenic existe à l'état d'arseniate, accompagnant, comme cela arrive souvent, les phosphates déposés dans nos organes. Or, le traitement par l'acide nitrique suffit pour mettre l'arsenic métallique en évidence. Ces deux faits étant donc bien constatés, on conçoit qu'il demeure difficile d'acquérir, et surtout de faire partager, l'entière conviction que l'arsenic recueilli ne provient pas d'une source normale. Et, s'il arrive qu'un expert ait en lui la persuasion intime que le métal qu'il a isolé n'a point une telle origine, il est certain qu'il ne pourra presque jamais empêcher l'opinion opposée de s'élever dans l'esprit des juges, et de s'appliquer avec succès aux moyens intéressés de la défense. Du reste, le barreau compte déjà deux exemples remarquables de discussions semblables, et ces débats n'ont jamais manqué de tourner au préjudice de l'accusation (2).

J'adopte donc une conclusion tout opposée à celle que M. Orfila énonce en ces termes : « Il devient *indispensable* » de recourir à cette extraction, lorsqu'on n'a pas trouvé le » poison dans le canal digestif, ou les autres parties sur » lesquelles il a été appliqué, ou dans la matière des vo» missements. » Je pense, au contraire, que l'expert qui n'aura trouvé aucune trace de poison dans la décoction aqueuse et alcalisée du canal digestif, des matières du

(1) Mémoire sur l'arsenic naturellement contenu dans le corps humain.

(2) Voyez Gazette des hôpitaux procès de Mercier Dijas, décembre 1839. Gazette des tribunaux, affaire de la fille Gumas, juin 1840.

vomissement, ou des parties sur lesquelles le poison fut appliqué, ne devra accueillir qu'avec une réserve et une défiance extrêmes l'arsenic qu'il n'aura pu retrouver qu'au milieu des cendres des organes décomposés (1).

Seconde partie.

Il résulte des considérations présentées dans la première partie de ce mémoire, qu'aucune des méthodes proposées jusqu'ici, ne peut isolément être adoptée avec confiance pour la recherche d'un poison arsenical dans nos organes. Je vais essayer de suppléer à cette insuffisance, en exposant une manière d'opérer qui me paraît réunir des conditions complètes de succès. Divers détails peu importants, tels que l'élément trop essentiellement pratique des opérations, le soin de s'assurer de l'absence de l'arsenic dans les réactifs employés, etc., seront supprimés, afin de ne pas donner à ce travail une étendue inutile.

Description du procédé.

Les matières suspectes sont, comme à l'ordinaire, coupées en morceaux; on les introduit dans un ballon de verre, et on les recouvre d'une quantité d'eau convenable. Le ballon est placé sur un bain de sable, et l'eau portée à

(1) Cette discussion nous a déjà entraînés bien loin, elle est cependant d'un intérêt trop élevé pour que je ne regarde pas comme un devoir d'exprimer à son sujet ma pensée tout entière.

Je dirai donc que, tout en critiquant le procédé de M. Orfila, je suis loin d'attaquer l'incontestable importance des résultats auxquels il est parvenu en démontrant l'absorption des poisons arsenicaux et la possibilité d'en retrouver les plus faibles traces assimilées à nos tissus. Ce savant a introduit dans la science une donnée nouvelle dont on aura l'occasion d'apprécier toute l'utilité, *mais seulement dans des cas particuliers et sous l'empire de circonstances difficiles à signaler et à prévoir.* Aussi ce que je désire, c'est qu'on n'érige pas en précepte général pour les expertises médico-légales ce qui ne pourra jamais devenir qu'une nécessité applicable à des cas très-particuliers.

l'ébullition, qui doit être soutenue quatre à cinq heures, en conservant au liquide une très-faible réaction alcaline. Quand la décoction est bien refroidie, la graisse surnageant se fige et se sépare. On filtre, et l'on recueille une liqueur visqueuse et rougeâtre, qui ne passe que lentement à travers le papier.

Nous avons vu que le plus grave inconvénient de la méthode de Marsh consiste dans la mousse abondante que provoque le dégagement du gaz hydrogène au sein des liqueurs chargées de matières animales. Le gaz, emprisonné dans ces minces enveloppes mucilagineuses, soulève lentement la masse entière du liquide; aucune bulle de gaz ne peut se dégager, le tube à combustion est promptement envahi, et casse au point où la chaleur est appliquée (1).

J'ai essayé, pour parer à cet obstacle, de me débarrasser de la plus grande partie de la matière organique, en précipitant la décoction par le tannin, l'oxyde de zinc et le chlore. C'est à l'aide de ce dernier corps que je suis parvenu à surmonter complétement la difficulté. Voici la manière d'opérer:

On commence par évaporer à siccité la décoction filtrée, après l'avoir rendue un peu acide par l'acide chlorhydrique. Le résidu est desséché sans carboniser la matière; on redissout l'extrait animal dans l'eau chaude, et l'on filtre, pour séparer le dépôt que cette opération a déterminé. La liqueur brune que l'on recueille est alors soumise à un courant de chlore lavé, jusqu'à ce qu'elle cesse de se troubler sous l'influence du courant de gaz, terme qui se fait assez longtemps attendre. Le précipité jaune pâle qui s'est produit abondamment étant séparé par la filtration, on obtient un liquide jaune assez fluide,

---

(1) Il est d'observation que la mousse se produit surtout en grande quantité, lorsque les matières sont fraîches. Elle est beaucoup moins à redouter avec des organes depuis quelque temps en proie à la fermentation.

qui ne renferme plus qu'une faible proportion de matière organique. Comme le chlore retenu en dissolution, décomposerait dans l'appareil, l'hydrogène arsenié naissant, on doit placer le liquide dans une capsule de porcelaine, et le porter à l'ébullition pour le chasser en entier. La liqueur est très-propre alors à être introduite dans l'appareil (1).

Il ne reste plus qu'à faire connaître le genre de modification de l'appareil de Marsh, le plus convenable sans aucun doute pour extraire l'arsenic de la décoction ainsi traitée. Cet appareil est, à quelques changements près, le même qu'ont imaginés et mis en usage dans le laboratoire de l'école de pharmacie de Montpellier, MM. Balard, Bérard et Pouzin, chargés dans diverses occasions d'analyses toxicologiques. En voici la description abrégée :

Un flacon, col droit, de trois quarts de litre environ de capacité, porte un bouchon traversé par deux tubes. L'un, surmonté d'un entonnoir, plonge au fond du liquide renfermé dans le flacon, l'autre est un tube recourbé d'environ 7 à 8 millimètres de diamètre et étiré à son ex-

(1) Je prendrai occasion ici de signaler un fait dont la connaissance peut devenir utile aux experts. Lorsque l'on traite dans l'appareil qui va être décrit, la solution animale, sans l'avoir préalablement décomposée par le chlore, il n'est pas rare d'obtenir au lieu d'arsenic métallique ou en même temps que lui, une matière jaune, brillante et volatile, qui n'est autre chose que du sulfure d'arsenic. La production en est due sans doute à la cause suivante. L'acide sulfurique, employé pour réagir avec le zinc, décompose quelques sulfures que la liqueur renfermait. Il se dégage donc à la fois de l'acide sulfhydrique et de l'hydrogène arsenié. La chaleur décomposant ces deux gaz, le soufre et l'arsenic, résultats de cette double action, se combinent et forment la matière jaune dont il est question.

La production de ce nouveau corps présente un léger inconvénient. Les habitudes judiciaires exigeant la présentation de l'arsenic métal, on se voit obligé de réduire ce sulfure, et d'avoir ainsi recours à une opération nouvelle sur une petite quantité de matière. Or l'emploi du chlore, qui, en détruisant la matière animale, décompose les sulfures que la décoction peut contenir, soustrait l'opérateur à cette espèce de complication opératoire,

trémité (1). On place dans la partie horizontale de ce dernier, d'abord quelques morceaux de chlorure de calcium fondu, ensuite, de petits fragments de porcelaine; c'est dans cette dernière partie du tube que doit être appliquée la chaleur.

On se procure dans ce but une petite grille d'un décimètre de long, et de 4 à 5 centimètres de large, formée par trois plaques rectangulaires de tôle, dont l'inférieure est percée de larges trous pour donner passage à l'air et doit supporter la partie du tube à faire rougir; elle se trouve soutenue en l'air au moyen de deux briques. Comme les tubes ne pourraient supporter la chaleur rouge sans se fondre, on choisit un verre peu fusible, et l'on entoure la partie exposée au feu, avec une feuille de cuivre gratté, retenu par un fil de cuivre. Le tube ainsi soutenu, ne peut ni se déformer, ni s'obstruer par la fusion.

Indiquons maintenant comment on fait marcher cet appareil. On commence par verser, à l'aide du tube droit, dans le flacon, qui renferme une cinquantaine de grammes de zinc, de l'acide sulfurique étendu de sept fois son poids d'eau. L'hydrogène se forme, et ce gaz, en se dégageant, chasse bientôt tout l'air atmosphérique des vases. Après avoir laissé le gaz se dégager aussi longtemps qu'on le juge convenable, et détruit ainsi toute chance d'explosion, on fait rougir le tube, en portant des charbons ardents dans la grille; c'est alors que l'on introduit dans le flacon la décoction traitée comme on l'a dit plus haut.

La mousse qui prendra naissance durant le cours de l'opération, ne pourra jamais devenir inquiétante, le

(1) Il est commode de former ce tube de deux autres. L'un, d'un diamètre ordinaire, est engagé dans le bouchon et se trouve recourbé; l'autre, du diamètre indiqué, doit renfermer le chlorure de calcium et la porcelaine. On les lie par un tuyau de caoutchouc.

vase offrant une assez grande capacité, et la liqueur étant fort peu mucilagineuse. Toutefois, si l'on redoutait un accident de ce genre, il suffirait de faire descendre dans le flacon par le tube droit, 5 à 6 grammes d'alcool pour affaisser subitement cette effervescence.

Pour peu que le liquide examiné contienne des traces d'un poison arsenical, il ne tarde pas à se manifester à une courte distance du point rougi, et dans la partie étirée du tube, un petit cercle miroitant d'arsenic métallique, qui va en augmentant avec la durée de l'opération. Lorsque l'on s'aperçoit que la zone métallique ne s'accroît plus, on arrête l'opération, qui a dû se maintenir de une à deux heures, en ayant soin que tout le zinc employé soit autant que possible dissous. Le tube étant refroidi, on le sépare du reste de l'appareil; on peut alors s'assurer de la volatilité du métal obtenu et constater quelques-unes de ses propriétés, sans altérer son aspect métallique. Enfin, on ferme à la lampe le tube à ses deux extrémités, et on le conserve pour servir immédiatement de pièce de conviction aux débats.

Sur un faux quinquina de loxa,

Par J. Manzini, pharmacien interne des hôpitaux de Paris.

Ce quinquina, qui existe dans le commerce depuis un temps que l'on ne saurait pas préciser, mais qui paraît remonter aux premières décades du siècle dernier, a été confondu, jusqu'au commencement de notre siècle, avec le vrai quinquina de loxa. Ce n'est qu'après la découverte des alcaloïdes du quinquina, dont notre écorce contient à peine, que l'on a vu combien il était important de la distinguer des bonnes écorces de loxa. Cependant, dès les premières années de notre siècle, on avait déjà senti en

Espagne le besoin de la différencier des *cascarilla amarilla* et *colorada* constituant le vrai loxa, et on l'appelait *cascarilla peruviana* (1). C'est aussi vers la même époque que le commerce d'Allemagne en faisait une sorte particulière sous le nom de *dunkele ten-china* (quinquina tenfoncé) (2). Dans l'un et l'autre pays, cette sorte était si peu estimée des droguistes intelligents qu'ils n'en voulaient pas à vil prix, et la laissaient le plus souvent pour compte aux expéditeurs. Dans les autres pays au contraire, et même en France, on l'a toujours confondue, et on la confond encore avec le vrai loxa, et je ne crois pas inutile de faire cesser cette méprise en signalant au commerce français une marchandise qui doit être regardée comme d'une valeur presque nulle. Sa grande ressemblance avec le vrai loxa a mis cette écorce en grande faveur auprès de plusieurs pharmaciens. Mais ni l'extrait très-abondant qu'ils en obtiennent, ni le sirop clair et de belle apparence qu'ils en préparent ne doivent produire, à beaucoup près, les effets thérapeutiques que les médecins ont droit d'attendre de leur administration.

Voici la description de cette sorte de quinquina :

Quinquina faux-loxa. — China pseudo-loxa.

Caractères d'ensemble. — Cette sorte de quinquina arrive du Pérou en caisses de 100 à 150 livres net, ou en surons contenant 80 à 100 livres de marchandise. Ces écorces sont toujours roulées et jamais plates. Les tuyaux ont 0m,005 à 0,025 de diamètre; 0,001 à 0,05 d'épaisseur, et 0,11 à 0,33 de long. Ils sont cylindriques ou roulés en spirales; souvent très-chargés de lichens. Ces tuyaux ne sont presque jamais droits, mais ordinairement arqués, contournés, et comme tourmentés par la dessiccation. Souvent aussi une de leurs extrémités, ou leur partie moyenne,

(1) Laubert. Bulletin de Pharmacie, t. II.

(2) Bergen. Versuch einer monographie der China. p. 320.

est plus renflée que le reste des tuyaux, qui offre alors un aspect fusiforme ou en massue. Ces derniers caractères sont tellement frappants qu'ils suffiraient seuls pour différencier cette sorte de quinquina de toutes les autres. Cette marchandise est en général très-propre, mêlée de quelques fragments et de très-peu de poussière.

Surface externe. — Elle est presque toujours recouverte d'un épiderme médiocrement mince, adhérent bien à l'écorce, et seulement s'en détachant quelquefois par petites plaques lorsque les écorces sont très-anciennes. Cet épiderme est marqué de crevasse transversales plus ou moins rapprochées, ne formant presque jamais des anneaux complets, comme dans le vrai loxa, et offrant aussi moins de régularité et de parallélisme. Outre ces crevasses transversales, cette surface offre aussi quelques crêtes, et plus rarement quelques fentes longitudinales. Dans quelques tuyaux très-fins, l'épiderme est presque lisse et n'offre que quelques rides longitudinales très-peu marquées. La couleur de cette surface n'est pas uniforme; elle est tantôt d'un blanc jaunâtre, tantôt d'un gris cendré ou azuré, assez souvent même d'un fauve noirâtre ou offrant des taches blanches d'un aspect crétacé. Malgré ces caractères distinctifs, quelques écorces, surtout parmi les tuyaux fins, ont une si grande analogie avec le vrai loxa qu'il faut l'œil le plus exercé pour les distinguer.

Surface interne. — Elle est presque toujours inégale, et offre même parfois des fibres très-fortes et piquantes. Ce caractère est d'autant plus marqué qu'on le considère sur des écorces plus grossières. Si au contraire on examine la surface interne des écorces les plus minces, on la trouvera parfois assez unie, mais elle ne sera jamais aussi lisse et aussi veloutée que celle du vrai loxa. Sa couleur est en général jaune-rouille, offrant très-rarement une faible nuance pourpre. Ce n'est que sur de la marchandise ancienne que cette surface est sale et couverte de poussière;

mais elle est toujours terne et sans brillant d'aucune espèce.

Cassure. — Lorsque l'on casse une de ces écorces, suivant sa longueur, on éprouve une résistance médiocre, et la cassure est plus ou moins régulière, suivant que l'écorce est plus ou moins jeune. Sa couleur est jaune-cannelle, mais elle se fonce de dedans en dehors jusqu'à devenir brun-marron près de l'épiderme. La cassure transversale est facile et nette dans les tuyaux fins; elle l'est moins dans les moyens et dans les gros. Elle n'offre presque jamais cet anneau de matière extractive que l'on remarque condensé entre l'épiderme et l'écorce du vrai loxa.

Odeur. — Analogue à celle du tan, pénétrante. C'est un des quinquinas les plus aromatiques, et son arôme se développe d'une manière forte et agréable par la coction.

Saveur. — Un peu acide, puis très-astringente et persistante, légèrement amère et non irritante.

Poudre. — Couleur cannelle sale.

Lichens. — Cette écorce est le plus souvent très-chargée de lichens; elle en est parfois entièrement couverte. C'est surtout l'*usneæ florida δ cinchonæ* qui la recouvre le plus souvent. J'y ai vu aussi les *graphis sculpturata*, *porina granulata*, *thelotrema terebratum*, *pirenula verrucarioides*, *lecanora punicea*, *parmelia melanoleuca*, *sticta aurata*. Bergen dit avoir vu en outre les *lecanora miculata* et l'*opegrapha scapella*.

Origine du quinquina faux-loxa. — La grande ressemblance de ce quinquina avec le vrai loxa devait me conduire à chercher son origine parmi les cinchonas, qui, par un motif semblable, ont été tour à tour indiqués comme étant la plante-mère du vrai loxa. On sait que Humboldt a démontré que l'arbre qui fournit le loxa le plus estimé aujourd'hui même, au Pérou, est son *cinchona condaminea*. J'ai pu moi-même, grâce à l'extrême complaisance de

M. Adrien de Jussieu, m'assurer de l'exactitude de cette assertion en comparant le vrai loxa du commerce à l'écorce et à l'échantillon botanique de cette plante, récoltés par La Condamine lui-même, et envoyés en France par Joseph de Jussieu. Parmi les autres cinchonas, ceux que l'on a indiqués comme origine du loxa sont les *cinchona ovata* et *nitida* fl. péruv. et le *cinchona cordifolia*, Mutis. J'ai démontré ailleurs (1) que le *cinchona ovata* fournit le quinquina de Jaën bien différent du faux-loxa ; et l'on sait positivement que le *cinchona cordifolia*, Mutis, est l'origine d'une sorte de quinquina connue dans le commerce sous le nom de quinquina carthagène (*china flava dura*, Bergen, quinquina Carthagène jaune, Guibourt). Il me restait donc à examiner si, conformément à l'opinion émise par Bergen, l'on peut considérer le *cinchona nitida* comme plante-mère du pseudo-loxa. L'examen le plus consciencieux de cette question m'a convaincu que telle est en effet l'origine de notre écorce, et voici sur quelles raisons je base mon opinion :

1° Dans sa *Quinologie*, Ruiz avait attribué le vrai loxa au *cinchona nitida*, mais il modifia son opinion dans la flore du Pérou, lorsqu'en parlant de ce même *cinchona nitida*, il dit : *An eadem cum cinchona officinali ?* Et plus loin, en décrivant le *cinchona hirsuta*, il dit que son écorce est plus estimée par les marchands que celle du *cinchona nitida*, et nous croyons, ajoute-t-il, que non-seulement elle l'égale en vertu, mais aussi qu'elle la surpasse. Enfin, dans son supplément à la *Quinologie*, il abandonne entièrement l'opinion émise dans le premier ouvrage. Cette méprise de Ruiz, qui avait entre les mains les écorces du vrai loxa du commerce et celle du *cinchona nitida*, prouve combien doit être grande l'analogie entre ces deux écorces. Or, de tous les quinquinas que nous connaissons, au-

---

(1) Journal de Pharmacie du mois d'octobre 1839.

cun n'a autant de ressemblance avec le vrai loxa que le quinquina en question ; de plus :

2° La description de la *cascarilla officinal* de Ruiz (*Quinologie*, pag. 56), qui n'est que l'écorce du *cinchona nitida*, répond on ne peut pas mieux aux caractères de notre quinquina ; il en est de même de l'écorce du même arbre, décrite par Laubert sous le nom de *cascarilla loxa peruviana*.

3° Ruiz dit en outre que son *cinchona nitida* est très-abondant au Pérou, qu'il est exploité dans toutes les localités dans lesquelles on le trouve, et que son écorce est très-abondante dans le commerce. Je ne sache pas que l'on ait cessé son exploitation lorsque l'on cherchait à chaque instant à introduire de faux quinquina dans le commerce. On doit nécessairement y trouver cette écorce, qui, de plus, doit être très-analogue au vrai loxa ; ce ne peut donc être que notre faux-loxa.

Voilà donc bien des présomptions sur l'identité de notre quinquina avec l'écorce du *cinchona nitida*. Mais nous allons voir que nous avons des preuves encore plus convaincantes en faveur de notre opinion. Les voici :

4° Bergen, qui a possédé la collection d'écorces de cinchonas qui avait appartenu à Ruiz, et dont l'exactitude pour les dénominations des écorces qui la composent est, par cela même, irrécusable, dit que les écorces des *cinchona nitida*, et *lanceolata* fl. per., ainsi que celle du *C. lancifolia* (Mutis) offrent tant d'analogie avec les écorces du pseudo-loxa, qu'il ne lui a plus été permis, après cette comparaison, de douter de l'identité de leur origine.

Ici nous observerons avec Bergen que, quant à l'écorce du *cinchona lancifolia* Mutis, qui croît à la Nouvelle-Grenade, elle ne peut pas faire partie d'un quinquina qui nous vient du Pérou ; et si elle a beaucoup d'analogie avec les deux autres, il n'y a en cela rien d'étonnant, car l'on sait que quelques botanistes regardent les *cin-*

chona nitida et *lanceolata* comme variétés d'une même espèce, dont le *cinchona lancifolia* Mutis est le type. La ressemblance des trois écorces est donc expliquée par la grande affinité des plantes qui les fournissent, et vient à l'appui de l'opinion des botanistes qui ont ainsi réuni ces trois arbres.

Cette considération peut également autoriser à croire avec Bergen, que cette sorte de quinquina tire aussi son origine du *cinchona lanceolata*. Cependant nous devons dire que cela ne nous est pas évidemment prouvé. On trouve à la vérité dans les caisses et dans les surons de faux-loxa, quelques écorces qui ne répondent pas exactement à la description précédente, et qui offrent assez les caractères de la *cascarilla lampiña* de Ruiz. Mais cela arrive aussi dans les sortes le mieux définies, et de plus ces écorces sont trop rares dans notre sorte pour que l'on y fasse attention; enfin, leur quantité n'est jamais telle que les propriétés de la marchandise puissent en être altérées.

D'après ces considérations, il nous semble donc impossible de ne pas admettre le *cinchona nitida* flore péruv. comme origine du quinquina pseudo-loxa.

Cependant pour ne rien omettre de ce qui peut avoir rapport à cette écorce, nous devons dire que Batka, pharmacien de Prague, dans un article inséré dans l'Annuaire de Pharmacie de Berlin, année 1824, tom. 26, fait dériver ce quinquina du *cosmibuena* de Persoon. On sait que Persoon, dans sa Synopsis, a mentionné deux espèces de *cosmibuena* spécifiées plus tard par Kunth sous les noms de *cosmibuena grandiflora*, et *cosmibuena acuminata*. Batka ne dit pas à laquelle il faut rapporter notre écorce, ni quelles raisons l'ont décidé à lui assigner une telle origine.

Essais chimiques. — Ces essais se sont bornés uniquement à déterminer la quantité d'alcaloïdes que ce quin-

quina peut contenir. Pour cela, après avoir soumis le quinquina au traitement usuel, épuisé par l'alcool le précipité calcaire et distillé la teinture, on a traité le résidu par un peu d'eau acidulée bouillante, et du charbon animal, on a abandonné le mélange pendant vingt-quatre heures, on l'a délayé ensuite dans de l'eau bouillante, et filtré. La liqueur ainsi décolorée a été précipitée par l'ammoniaque, le précipité recueilli sur un filtre, séché à $+ 100°$, et pesé, a donné pour moyenne de trois opérations 0,232' alcaloïdes (1) pour cent d'écorce. On sait que le vrai loxa donne, d'après M. Pelletier, 8 à 8,50 pour cent de cinchonine. — D'où l'on voit que la quantité d'alcaloïde du faux-loxa est à celle du vrai dans le rapport de 1 : 40 environ.

Sur un nouvel alun, par le docteur MOHR. (Annalen der Chemie und Pharmacie; vol. XXXIV, cahier 3, page 345.)

On a depuis quelque temps introduit dans le commerce d'Allemagne un alun vanté pour renfermer dans un très-grand état de concentration les principes qui agissent surtout dans la teinture et l'impression. Cette qualité rend, dit-on, son emploi plus avantageux, et diminue notablement les frais de transport. Cet alun n'a pas la moindre ressemblance avec l'alun de potasse ordinaire; car il n'offre aucune trace de cristallisation, mais il est en tables plates, quadrangulaires, épaisses de $0^m,0271$; il est blanc, d'une faible transparence, et se dissout

(1) C'est à dessein que je me sers du mot générique *alcaloïde*, car il paraîtrait, d'après M. Soubeiran, qui sur ma demande a bien voulu s'occuper de l'analyse de cette écorce, qu'outre la cinchonine on y trouve aussi un autre principe alcalin particulier. Espérons que M. Soubeiran ne tardera pas à nous le faire connaître.

très-facilement dans l'eau ; sa saveur est douçâtre, acerbe, alumineuse, mais beaucoup plus prononcée que celle de l'alun ordinaire. Chauffé dans un creuset, il se boursoufle, et finit par se fondre en une masse gommeuse. Celle-ci répand par l'élévation de la température l'odeur de vapeurs sulfuriques. Néanmoins la masse chauffée au rouge se dissout complétement et facilement dans l'eau. Si on jette du sulfate de potasse pulvérisé dans une dissolution concentrée de cet alun, on voit se former promptement une croûte saline d'alun ordinaire. Les réactions habituelles font voir qu'il contient de l'alumine, de la potasse en faible quantité, et de l'acide sulfurique, mais pas d'ammoniaque. M. Mohr l'a trouvé formé de

13,91	alumine.
36,24	acide sulfurique.
1,50	potasse.
49,60	eau.
101,25	

On voit, d'après cette composition, que l'alun en question n'est, à proprement parler, que du sulfate d'alumine pur avec 18 atomes d'eau de cristallisation, combinaison mentionnée dans le Traité de Chimie de M. Berzélius, et qui contient 48, 53 pour 100 d'eau de cristallisation. La petite quantité de sulfate de potasse trahit l'origine de ce sel ; il est vraisemblablement préparé avec de la terre à pipes calcinée et pulvérisée, et de l'acide sulfurique non complétement concentré ; on fait bouillir ce mélange à un feu vif, dans des vases appropriés, jusqu'à solidification ; de là son aspect non cristallin particulier. Le nouvel alun est tout à fait exempt de fer, et remplace sûrement l'alun ordinaire dans tous ses usages ; mais c'est pour la préparation du mordant d'acétate d'alumine qu'il offre un avantage essentiel ; en effet, comme il ne contient presque pas de sulfate de potasse, on économise dans sa décomposition par l'acétate de plomb $\frac{1}{4}$ de la quantité de ce dernier sel employée pré-

cédemment, puisqu'il y a dans l'alun ordinaire combinaison de 3 atomes de sulfate d'alumine avec 1 atome de sulfate de potasse. A. G.-V.

Nouvelle encre bleue préparée avec le bleu de Prusse, par la même. (Annalen der Chemie und Pharmacie, vol. XXXIV, cahier 3, page 348.)

On ne connaissait pas jusqu'à ce jour de substance, qui pût dissoudre le bleu de Prusse : on vient de la découvrir dans l'acide oxalique. Pour préparer cette encre, on triture avec soin du bleu de Paris pur avec $\frac{1}{8}$ d'acide oxalique cristallisé et un peu d'eau, de manière à en former une bouillie très-fine qui ne contienne pas de grumeaux ; on l'étend alors d'eau de pluie jusqu'à ce qu'on ait atteint la nuance convenable, ce qu'on essaie en écrivant sur du papier d'un beau blanc. La couleur est extrêmement foncée ; si la liqueur est faiblement étendue, l'écriture paraît toute noire et offre par la dessiccation un éclat cuivreux : on obtient par la dilution les plus belles nuances jusqu'au bleu de ciel le plus clair. Une petite addition de gomme épaissit l'encre et l'empêche de traverser les papiers minces. Naturellement, cette encre n'est pas indestructible : la potasse caustique, l'acide hydrochlorique et l'eau peuvent la faire disparaître. MM. Stephen et Nash ont pris pour cet objet une patente en Angleterre. A. G.-V.

Moyen de distinguer l'eau de laurier-cerise de l'eau d'amandes amères, par M. VELTMANN, *pharmacien.* (Annalen der Chemie und Pharmacie, vol. XXXIV, cahier 2, page 235.)

M. Veltmann a fait la remarque que ces deux eaux

peuvent facilement et sûrement se distinguer l'une de l'autre; en effet l'eau d'amandes amères mêlée avec de l'ammoniaque, prend une couleur blanche laiteuse au bout de peu de temps, tandis que ce phénomène est moins marqué, et n'a lieu qu'après un temps incomparablement plus long avec l'eau de laurier-cerise.

A. G.-V.

EXTRAIT DES ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE,

Par M. Félix Boudet.

Action de l'acide sulfureux sur l'acide hypo-azotique, cristaux des chambres de plomb. Théorie de la fabrication de l'acide sulfurique, par M. F. de la Provostaye, *professeur au collége Louis-le-Grand.*

Dans notre dernier numéro, nous avons annoncé, en quelques lignes, d'après le compte rendu de l'Académie des sciences, les principaux résultats obtenus par M. de la Provostaye, dans le cours de ses recherches sur la réaction des acides sulfureux et hypo-azotiques. Aujourd'hui que le mémoire de ce chimiste vient de paraître en entier dans les *Annales de Chimie et de Physique*, nous n'hésitons pas à revenir, avec détail, sur une question que plusieurs savants du plus grand mérite ont déjà traitée sans la résoudre définitivement, et qui se rattache à la formation du plus important des acides minéraux.

Les analyses dont les cristaux des chambres de plomb ont été l'objet jusqu'ici, paraissent s'accorder pour établir qu'ils sont formés d'acide sulfurique, d'acide azoteux et d'eau; mais elles laissent dans l'incertitude sur les proportions dans lesquelles ces élémens sont combinés; d'ailleurs, les progrès récents de la science ont fait naître, sur la véri-

table constitution de ces cristaux, des doutes qu'il était nécessaire d'éclaircir. M. de la Provostaye s'est proposé la solution de cet intéressant problème; mais, au lieu de l'attaquer directement, il s'est occupé d'abord de former la combinaison encore inconnue, bien que très-probable, des acides sulfureux et hypo-azotiques secs.

L'acide sulfureux sec n'agit pas sur les vapeurs rouges d'acide hypo-azotique également sec, ce fait est connu depuis longtemps; mais l'élasticité des gaz est sans doute le seul obstacle à la combinaison; il y avait chance de succès en mettant les deux acides en présence à l'état liquide. L'auteur a réalisé cette condition, en faisant usage d'un tube deux fois recourbé en U et effilé aux deux extrémités. Dans la première courbure, il a condensé, à l'aide d'un mélange réfrigérant, de l'acide sulfureux parfaitement sec; il a versé dans la seconde de l'acide hypo-azotique également desséché et liquéfié par le froid; puis il a rapidement fermé à la lampe les deux orifices du tube, et réuni les deux liquides. A l'instant, le mélange a commencé à verdir et à se troubler; peu à peu il s'est formé un léger précipité blanc jaunâtre, qui a augmenté de plus en plus pendant vingt-cinq à vingt-six heures, en même temps que la température s'est maintenue supérieure à celle des corps environnants. La masse s'est ainsi transformée en un dépôt solide, surnagé d'un dixième environ de son volume d'un liquide verdâtre, qui s'est dégagé avec explosion, sous forme de vapeurs rouges, au moment où on a ouvert le tube. Il est bon de ne faire cette ouverture qu'au bout de trois jours, et après avoir laissé, pendant quelque temps, l'appareil dans un mélange réfrigérant : sans cette précaution, on serait exposé à le voir brisé avec violence et projeté en éclats.

Pour obtenir la substance solide à l'état de pureté et toujours identique, on doit commencer par la fondre. Dans ce but, dès que les vapeurs rouges se sont échappées

par l'orifice supérieur du tube, on le referme au chalumeau, puis on porte le tube dans un bain d'huile dont la température est indiquée par un ou deux thermomètres. A 120° environ, on l'ouvre de nouveau; des vapeurs rouges qui n'étaient qu'interposées dans la matière s'en échappent pendant quelques instants; on continue à la chauffer lentement jusqu'au point où elle entre en fusion, c'est-à-dire jusqu'à 217°. Ce terme, qui a été observé avec soin, est aussi celui où elle se solidifie par le refroidissement. Si l'on continue à chauffer, la substance finit par distiller, lorsqu'elle est parvenue à peu près à la température de l'ébullition du mercure; elle se volatilise sans altération, et se condense parfaitement blanche et pure, à une petite distance du point d'application de la chaleur. Sa couleur varie rapidement avec la température; lorsqu'elle distille, elle est rouge comme l'acide hypo-azotique liquide; vers 220 ou 230 degrés, elle devient jaune et consistante comme de l'huile à brûler, se solidifie ensuite, devient opaque et prend une couleur jaune serin très-belle; enfin elle pâlit graduellement, et, à une basse température, se présente sous forme de houppes soyeuses d'une blancheur éclatante. Ces houppes sont composées de cristaux dont la forme est visible au microscope, et qui paraissent être des prismes droits, rectangulaires, à quatre pans, dont deux arêtes opposées sont tronquées par une paire de faces.

Pour analyser ce corps, on le fait fondre dans l'appareil qui le contient; puis on en fait couler une certaine quantité dans un tube de verre à col effilé, que l'on a taré d'avance, et que l'on ferme rapidement à la flamme de la lampe. On pèse de nouveau le tube pour connaître le poids de la matière, puis on le plonge dans un excès d'ammoniaque faible et on brise la pointe. La réaction est très-vive; on couvre le vase où elle s'opère, et le bi-oxyde d'azote peut seul s'échapper; l'excès d'ammoniaque est ensuite chassé par l'ébullition. Lorsque la liqueur est devenue

neutre, on la précipite à chaud par le chlorure de baryum, en ayant soin de n'en mettre qu'un léger excès. Le précipité lavé, séché et calciné donne la proportion de soufre qui, dans deux expériences, a été trouvée égale à 27 et à 27,18 pour 100 du poids de la matière. Pour le dosage de l'azote, la matière a été décomposée par deux procédés différents; d'abord avec le cuivre et d'après la méthode usitée dans l'analyse organique, ensuite avec le mercure : les résultats ont été sensiblement analogues. Voici, au reste, la description textuelle que l'auteur donne de la première opération :

« Au fond d'un long tube de verre vert, on place du carbonate de plomb pur, en assez grande quantité; sur ce carbonate, une colonne de cuivre de 7 à 8 centimètres de longueur, puis un petit tube contenant un poids connu de matière, et qu'on remplit, dès qu'il est ouvert, de planures de cuivre. L'orifice est dirigé vers le fond du tube à analyse; on ajoute 1 ou 2 centimètres d'oxyde de cuivre, 20 ou 22 centimètres de cuivre, et l'on ferme à l'aide d'un bouchon percé, qui reçoit un tube à chlorure de calcium, adapté lui-même à un tube recourbé, qui vient s'engager sous une cloche pleine de mercure. On chauffe d'abord le carbonate jusqu'à ce que le gaz sortant soit complétement absorbable par la potasse; le cuivre est alors porté à une très-haute température, à la partie antérieure, puis à la partie postérieure; mais on garantit autant que possible la matière de l'action du feu, jusqu'à ce que le tube soit arrivé à une bonne chaleur rouge. En ce moment, on en approche à distance quelques petits charbons, et presque aussitôt le gaz se dégage avec rapidité. On termine l'opération en donnant un coup de feu plus fort, et faisant passer de nouveau, de l'acide carbonique, jusqu'à ce que le volume du gaz n'augmente plus sensiblement dans l'éprouvette, qui contient une forte dissolution de potasse. »

$0^{gr.}$,624 de matière ont ainsi fourni, sous la pression de 0^{m},746 et à la température de 16°, $63^{c.c.}$,73 d'azote, ce qui

correspond en poids à 11,79 pour 100. La décomposition par le mercure a donné 12,02. L'oxygène a été déterminé par différence, après qu'il a été démontré, par un essai spécial, que la matière ne renfermait pas d'eau.

L'auteur a conclu des résultats de ses analyses, que la substance examinée était formée de :

Soufre.	27,18
Azote.	11,79
Oxygène.	61.03
	100,00

Nombres qui correspondent très-exactement à la formule $So^2 Az^2 O^4 + So^2 O$, qui donne elle-même :

Soufre S^2	=	27,18
Azote Az^2	=	11,96
Oxygène O^9	=	60,86

Cette substance colore la peau en rouge foncé ; la teinte passe promptement au jaune, et disparaît en peu d'instants. A l'air libre, elle se décompose peu à peu, en absorbant de l'eau, et exhalant l'odeur de l'acide hypo-azotique. Plongée dans une grande quantité d'eau, elle produit sur-le-champ un dégagement considérable de bi-oxyde d'azote pur ; cependant la dissolution d'acide sulfurique qui reste, en retient encore beaucoup.

Les bases hydratées décomposent aussi cette substance. La baryte sèche, mise en contact avec elle, n'agit pas à froid ; mais à une température élevée, elle devient subitement incandescente, des vapeurs rouges apparaissent dans le tube qui contient de l'air, et il reste du sulfate de baryte. Lorsqu'on fait passer un courant de gaz ammoniac sec à travers la matière fondue, il se dégage une grande quantité d'azote, et il reste un sulfate acide d'ammoniaque.

Les acides azotique, oxalique, acétique, décomposent ce corps. L'acide chlorhydrique donne une espèce d'eau régale. L'acide sulfurique concentré n'agit pas sur lui à froid. On a profité de cette propriété pour déterminer sa

densité à l'état solide ; elle a été trouvée égale à 2,14 ; à l'aide de la chaleur il se dissout sans décomposition dans l'acide sulfurique auquel il communique une couleur jaune verdâtre, qui est tellement caractéristique, qu'elle permet d'en reconnaître des traces. A froid si l'acide sulfurique est en grand excès, la masse est liquide et incolore ; dans le cas contraire, elle est solide, demi-transparente et très-faiblement colorée. La dissolution paraît se faire en toutes proportions ; et, chose bien remarquable, en repassant à l'état solide, elle donne toujours des cristaux qui tous ont une grande analogie de forme.

La matière pure exposée à l'air en attire l'humidité sur tous les points de sa surface. Le composé azoté se détruit en partie dans la couche superficielle, et il reste de l'acide sulfurique ; mais cette modification s'opère avec une grande lenteur. Avec l'indigo, la dissolution sulfurique, pourvu qu'elle soit assez concentrée, donne une série de magnifiques couleurs ; à froid on obtient une couleur verte qui, au contact de la chaleur, passe au rose, puis par toutes les nuances imaginables du pourpre plus ou moins foncé.

La composition en poids, et les propriétés de cette substance une fois bien établies, on comprend sans peine la réaction qui lui a donné naissance ; on peut en effet la représenter par la formule suivante :

$$2\,(Az^2\,O^4 + So^3) = \begin{matrix} So^3\;O \\ So^3\;Az^2\,O^4 \end{matrix} + Az^2\,O^3.$$

On voit que c'est l'acide azoteux qui se dégage du tube au moment où on l'ouvre, et qui forme le liquide vert dont la matière solide est surnagée.

Quant à la formule rationnelle de cette matière, M. de la Provostaye pense qu'elle ne peut être que

$$Az^2\,O^3 + 2\,So^3 \text{ ou } \begin{matrix} So^3\;Az^2\,O^4. \\ So^3\;O. \end{matrix}$$

Il adopte la dernière, en s'appuyant sur ce fait dont il

donne une démonstration expérimentale, que sous l'influence de l'acide sulfurique anhydre, l'acide sulfureux et l'acide hypo-azotique se combinent sans se décomposer; et sur cette observation non moins décisive, que les cristaux de la substance anhydre et pure sont absolument semblables à ceux de l'acide sulfurique anhydre. De cet isomorphisme il conclut que le nouveau composé peut être regardé comme de l'acide sulfurique anhydre, dans lequel un équivalent d'oxygène est remplacé par un équivalent d'acide hypo-azotique. On explique parfaitement dans cette hypothèse, ajoute-t-il, la propriété que possède l'acide sulfurique de dissoudre ce composé en toutes proportions, et en fournissant toujours, dans des limites fort étendues, des combinaisons solides cristallisables.

On peut objecter sans doute que si dans la substance cristalline, l'acide sulfureux se trouve combiné, partie avec de l'oxygène, partie avec de l'acide hypo-azotique, on ne comprend pas pourquoi les deux liquides pouvant s'unir sans décomposition, il s'est formé de l'acide sulfurique anhydre. D'ailleurs lorsqu'on voit un mélange de bi-oxyde d'azote et d'oxygène, ou d'acide hypo-azotique et de bi-oxyde d'azote mis en présence de l'acide sulfurique, déterminer la formation des cristaux blancs, comment admettre dans ces cristaux ainsi formés la présence de l'acide sulfureux? Est-il probable que l'acide azoteux décompose l'acide sulfurique? Ces objections ne paraissent pas pouvoir tenir devant les considérations précédentes, surtout si l'on observe que ce corps $So^2\,Az^2\,O^4$ qui ne peut exister seul et sans la présence de $So^2\,O$, rappelle une combinaison toute semblable, signalée par Henri Rose, sous le nom de perchlorure de soufre, et dont la formule Scl^6, $5So^3$ peut être réduite à celle-ci :

$$So^2\,Cl^2$$
$$So^2\,O,$$

qui correspond exactement à

$$\frac{So^1 Az^2 O^4}{So^2 O.}$$

« Rien de plus facile maintenant, dit l'auteur, que d'expliquer les résultats obtenus par les chimistes distingués qui ont analysé les cristaux des chambres de plomb ; il est évident qu'ils ont opéré sur des substances différentes, mais regardées comme identiques par cela seul qu'elles cristallisaient. Ce caractère tout à fait insuffisant doit être remplacé par celui du point de fusion. »

M. de la Provostaye aborde ensuite la théorie de la fabrication de l'acide sulfurique, et discute les deux procédés en usage. Le plus récent consiste à faire arriver dans les chambres de l'acide sulfureux, de l'acide azotique et des vapeurs d'eau. Pour reconnaître ce qui s'y passe, il fait arriver un courant d'acide sulfureux dans un flacon renfermant de l'acide azotique. Ce flacon est mis successivement en rapport avec un flacon garni d'acide sulfurique, un ballon humecté d'eau et un ballon sec. L'acide azotique est entièrement décomposé. Le premier flacon ne renferme bientôt plus que de l'acide sulfurique pur, des vapeurs rouges et de l'acide sulfureux passent du premier vase dans le second, et il se forme des cristaux dans les deux dernières expériences comme dans la première. Les réactions sont donc, au fond, de même nature que dans l'ancien procédé.

Celui-ci consiste, comme on sait, à faire arriver dans une chambre dont le fond est couvert d'acide sulfurique, et dans laquelle on injecte continuellement de la vapeur d'eau, de l'acide sulfureux, du bi-oxyde d'azote et de l'air, ou en d'autres termes de l'acide sulfureux et de l'acide hypo-azotique à l'état naissant. On admet en général que ces deux corps qui ne se combinent pas lorsqu'ils sont secs, peuvent se combiner, sous l'influence de l'eau, à l'état d'acide sulfurique et d'acide azoteux ; et en second

lieu, que les cristaux formés sont décomposés par la plus petite quantité d'eau en excès. « Il était au moins singu- » lier, dit l'auteur, que l'eau pût produire ainsi deux ré- » sultats absolument contraires; mais nous pouvons affir- » mer aujourd'hui qu'il n'en est rien, puisque, d'après » nos expériences, l'eau, en agissant sur ce composé an- » hydre, commence tout aussitôt à le décomposer, ce » qui évidemment n'aurait pas lieu si elle tendait à main- » tenir ses éléments réunis. »

» Examinons donc les choses de plus près.

» De l'acide sulfurique se forme lorsqu'on met en pré- » sence de l'eau, de l'acide sulfureux et de l'oxygène, à » plus forte raison de l'acide sulfureux et de l'acide hy- » poazotique : cependant, même dans ce cas, la réaction » n'est nullement rapide; au contraire ces mêmes corps » agissent avec une grande promptitude en présence de » l'acide sulfurique anhydre ou de l'acide sulfurique hy- » draté pour former, dans le premier cas, le composé » So^2O, $So^2Az^2O^4$, et dans le second So^2O, $So^2Az^2O^4$, » plus de l'acide sulfurique hydraté. Il est donc évident, » 1° que les cristaux se forment en présence de l'acide » sulfurique et jamais autrement; 2° que l'eau les détruit » toujours lorsqu'elle est libre.

» L'eau a deux rôles bien distincts : elle agit directe- » ment pour mettre en contact d'une manière plus intime » l'acide sulfureux et l'acide hypo-azotique et favorise » ainsi l'oxydation du premier par l'oxygène du second, » mais ce n'est pas là son office le plus important parce » que cette réaction est lente : elle agit bien plus effi- » cacement d'une autre manière, de concert avec l'acide » sulfurique; celui-ci détermine une rapide formation » de cristaux blancs et d'une épaisse et lourde vapeur » d'un jaune fauve qui en contient beaucoup; l'eau les » décompose immédiatement et les transforme en acide » sulfurique hydraté et acide azoteux ou oxyde d'azote.

» La réaction de celui-ci recommence et se continue in-
» définiment. Telle est, si je ne me trompe, la véritable
» théorie de la fabrication de l'acide sulfurique.

F. B.

Extrait d'un mémoire de M. Pelouze, *sur les huiles essentielles en général, et particulièrement sur les essences du dryabalanops camphora.*

Les deux substances fort rares, qui font le principal objet de ce mémoire, ont été remises à M. Pelouze, par M. Christison d'Édimbourg ; toutes deux étaient extraites du dryabalanops camphora. La première qui est solide, et connue sous le nom de *camphre de Bornéo*, se trouve dans les cavités du tronc des vieux arbres, elle fait partie de la matière médicale des Chinois qui la rangent parmi les aphrodisiaques. La seconde, dite *camphre liquide*, découle des incisions pratiquées aux jeunes arbres. C'est une huile essentielle, mêlée à peine de 5 à 6 centièmes de son poids d'une résine particulière, que l'on peut en séparer par la distillation.

Le camphre de Bornéo se présente en petits fragments de cristaux blancs, transparents, très-friables, d'une odeur qui tient à la fois du camphre ordinaire et du poivre, d'une saveur brûlante comme celle des essences. Sa densité est inférieure à celle de l'eau. Il est très-peu soluble dans ce liquide, très-soluble au contraire dans l'alcool et l'éther. Sa forme paraît être un prisme à 6 faces régulières dérivant d'un système rhomboédrique. Il entre en fusion vers, 198°, en ébullition à 212°, et distille à cette température qui reste constante, sans éprouver d'altération.

Les analyses de M. Pelouze, répétées par MM. Fremy et Deville, lui attribuent la formule suivante : $C^{40}H^{36}O^{2}$ qui représente 4 volumes de sa vapeur.

Chauffé légèrement avec l'acide phosphorique anhydre, le camphre de Bornéo se décompose tout à coup avec production de chaleur, et sans aucun dégagement de fluide

élastique. Il se forme de l'eau qui s'unit à l'acide phosphorique et un hydrogène carboné nouveau, isomérique avec l'essence de térébenthine et les nombreux carbures d'hydrogène que MM. Soubeiran et Capitaine ont désignés sous le nom de camphènes.

Cet hydrogène carboné a pour formule : $C^{20}H^{32}=C^{20}H^{36}O^{2}-H^{4}O^{2}=$ 4 volumes de vapeur.

M. Pelouze n'admet pas que ce carbure d'hydrogène préexiste dans le camphre de Bornéo, il le regarde comme le produit de la réaction de l'acide phosphorique sur les éléments de cette substance.

Le camphre liquide de Bornéo a une odeur particulière qui se rapproche beaucoup de celle de l'essence de térébenthine. Il est plus léger que l'eau, presque insoluble dans ce liquide, et bout vers 165° ; desséché sur du chlorure de calcium, il a présenté sensiblement la même composition que le carbure d'hydrogène obtenu en traitant le camphre solide par l'acide phosphorique. Il absorbe la même quantité de gaz hydrochlorique que l'essence de térébenthine. Cependant M. Biot lui a trouvé un état moléculaire différent. Abandonné à lui-même dans un vase mal fermé, il s'est oxydé avec une grande rapidité et sa formule $C^{20}H^{32}$, est devenue $C^{20}H^{32}O^{4}$ sans qu'il ait paru se former d'acide carbonique. M. Pelouze pense que ce camphre liquide donne naissance au camphre solide en fixant les éléments d'une certaine quantité d'eau pendant le cours de la végétation.

Jusqu'ici le camphre proprement dit, le camphre des laurinées, n'a point été obtenu artificiellement. Le produit que l'on désigne improprement sous le nom de *camphre artificiel* n'a en effet d'autres rapports avec lui que son odeur ; à part cette propriété, le camphre de Bornéo lui-même ne paraît pas avoir plus d'analogie avec ce camphre que toute autre essence oxygénée. Néanmoins lorsqu'on le fait bouillir avec de l'acide nitrique de force moyenne, on voit se dégager d'abondantes vapeurs, et la surface de l'acide est bientôt surnagée d'un liquide oléagineux que l'eau précipite en flocons blancs, légers, amorphes, doués de l'odeur et de toutes les propriétés du camphre ordinaire. La composition, les points de fusion et d'ébullition, la capacité de saturation pour l'acide hy-

drochlorique sont identiques. Cette transformation du camphre solide du dryabalanops en camphre du *laurus camphora*, se produit avec beaucoup de lenteur lorsqu'on opère à froid, à moins qu'on ait employé de l'acide nitrique à son maximum de concentration. Dans ce cas, l'action est si vive et le dégagement de vapeurs rutilantes est si abondant, que, pour éviter une explosion, on ne doit agir que sur de petites quantités de matière.

« L'essence concrète de Bornéo contenant le carbone et » l'oxygène dans les mêmes rapports que le camphre ordi- » naire, et n'en différant que par une proportion plus » considérable d'hydrogène, on conçoit très-bien, dit » M. Pelouze, que l'oxygène de l'acide nitrique porte son » action déshydrogénante sur l'excès d'hydrogène pour for- » mer de l'eau, et que le reste des éléments se réunisse » pour produire du camphre ordinaire dont la combinaison » avec l'acide nitrique offre une grande stabilité. Avec un » agent énergique comme l'acide nitrique, il n'est point » nécessaire, pour se rendre compte de la production du » camphre, d'en admettre la préexistence dans l'essence de » Bornéo. »

M. Pelouze ajoute, en terminant, que M. Biot a trouvé au camphre obtenu artificiellement, un pouvoir de rotation identique avec celui du camphre des laurinées, et qu'il a ainsi donné à ses résultats un caractère de certitude qui doit les faire considérer comme définitivement acquis à la science. (*Compte rendu des séances de l'Académie des sciences.*) F. B.

Concours de l'École de Pharmacie.

L'École de Pharmacie de Paris a fait connaître dans sa Séance publique du 27 août dernier, le résultat du Concours de l'année scolaire 1839-1840.

Ce résultat est le suivant :

Chimie.

	MM.
Premier prix.	GRASSI (Jules-Auguste-Casimir), de Sorèze (Tarn).
Second prix.	LUTZ (Charles), d'Ingwiller (Bas-Rhin).
Accessit.	FATOU (Louis-Ambroise), de Quimper (Finistère).

Pharmacie.

MM.
Premier prix Grassi, déjà nommé.
Second prix. Dorvault (François-Laurent-Marie), de Saint-Étienne de Montluc (Loire-Inférieure).
Accessit. Oudart (Louis-Narcisse), de Saint-Florentin (Yonne).

Botanique.

Premier Prix. Dorvault, déjà nommé.

Histoire naturelle.

Il n'a pas été accordé de premier prix.
Second prix. Dorvault, déja nommé.

Toxicologie.

Premier prix. Oudard, déjà nommé.
Second prix. Fatou, déjà nommé.

Physique.

Premier prix. Grassi, déjà nommé.
Second prix. Fatou, déjà nommé.

École pratique.

Premier prix partagé entre MM. Magen (Adolphe), d'Agen (Lot-et-Garonne), et Malenfant (Léon), de Longueville (Calvados).

Second prix partagé entre MM. Desbans (Clément-Noemi-Auguste), de Toucy (Yonne) et Lionnet (Firmin), de Castelmoron (Lot-et-Garonne).

Premier accessit avec médaille. M. Charlot (Henri), d'Amboise (Indre-et-Loire).
Second accessit. M. Gallais (Félix), de Passy (Seine).
Mention honorable. MM. Mège (Hipolyte), de Draguignan (Var).
Voyeux (Louis-Apollinaire), de Chauny (Aisne).
Personne (Jacques), de Saulieu (Côte-d'Or).

La remise des médailles aura lieu le 3 novembre *prochain*, jour de la rentrée de l'École.

BIBLIOGRAPHIE.

DES EAUX DE SOURCE ET DES EAUX DE RIVIÈRE, *comparées sous le double rapport hygiénique et industriel*, et spécialement, *des eaux de source de la rive gauche de la Saône*, près de Lyon, étudiées dans leurs compositions et leurs propriétés *comparativement* à l'*eau du Rhône*. Par Alphonse DUPASQUIER, médecin de l'Hôtel-Dieu de Lyon, professeur de chimie industrielle à l'École de la Martinière, etc. (1).

Nous avons sous les yeux un ouvrage d'une haute importance sur la question des *Eaux potables*. Il s'agit d'un traité *ex professo* sur cette matière, exécuté par l'un des hommes les plus capables de l'étudier et de l'approfondir. Médecin d'un vaste hôpital, membre des conseils de salubrité de Lyon et du département du Rhône, professeur de chimie médicale et industrielle, M. Dupasquier a été successivement amené à examiner cette question sous tous ses rapports, dans toute son étendue, et, comme on devait s'y attendre, avec sagacité, talent et bonne foi.

L'ouvrage avait primitivement pour objet de déterminer s'il convient mieux à la ville de Lyon d'élever les eaux du Rhône, pour les faire servir aux besoins de l'économie domestique, de la salubrité et de l'industrie, ou de dériver pour les même usages les sources abondantes de la rive gauche de la Saône, qui partent d'un plateau très-élevé au-dessus de la ville.

Bien que ce travail ne fût destiné dans le principe qu'à éclairer une question de localité, l'auteur fut bientôt conduit à l'étudier d'une manière générale. C'est ainsi que son ouvrage se transforma en une véritable *monographie des eaux potables*, dans laquelle ce qui était spécial à la ville de Lyon se confondit avec les considérations scientifiques générales qui se rapportent à ce vaste sujet. En l'étudiant avec attention et persévérance. M. Dupasquier ne tarda pas à s'assurer qu'aucun travail complet n'avait été entrepris sur l'histoire chimique, hygiénique, industrielle de l'eau, et qu'il n'existait aucun traité spécial où ce sujet fût examiné sous toutes ses faces et avec tous les développements qu'il exige. Il s'appliqua à combler cette lacune; il reconnut que de notables erreurs touchant la potabilité et les propriétés diverses des eaux de source et de rivière. s'étaient accréditées, même parmi les savants, et ses recherches l'amenèrent à des résultats dont la plupart sont complétement opposés aux opinions généralement reçues; tels sont, par exemple, les suivants :

1° La salubrité des eaux potables n'est pas en raison directe de leur degré de pureté; les eaux les plus pures ne sont pas les meilleures pour les usages hygiéniques;

2° Jusqu'à présent, on a placé tous les sels calcaires parmi les substances

(1) Un volume in-8. Lyon, 1840. A Paris, chez Baillère, rue de l'École-de-Médecine, et chez Colas, rue Dauphine, 32.

qui sont nuisibles dans les eaux potables : cette opinion est au moins erronée à l'égard du carbonate de chaux, qui, dissous à l'état de bicarbonate, exerce une action utile, quand ces eaux sont employées comme boisson;

3° La constance de température est aussi importante à considérer dans les eaux potables que leur composition chimique.

4° On croit généralement que tous les sels calcaires décomposent le savon et rendent les eaux *crues* et *séléniteuses* : cette opinion n'est vraie que relativement aux sels directement solubles dans l'eau, comme le sulfate de chaux, le chlorure de calcium, l'azotate de chaux.

5° Le carbonate de chaux dissous dans les eaux *potables*, à la faveur d'un excès d'acide carbonique, ne décompose pas le savon et ne donne pas lieu, comme les autres sels de chaux, à la formation de grumeaux de savon calcaire, *même quand il s'y trouve à son maximum de quantité.*

6° Malgré la solution dans l'eau d'une quantité de carbonate de chaux *six fois* plus considérable que celle des eaux potables qui en contiennent le plus, elle dissout encore le savon sans former de grumeaux ; seulement elle prend une teinte laiteuse.

7° Le carbonate de chaux n'opère la décomposition du savon, que lorsqu'il se trouve en proportions à peu près égales à celles de certaines eaux minérales, comme, par exemple, celle de la fontaine de St.-Alyre en Auvergne, laquelle tient en solution *huit fois* plus de ce sel que les eaux de source ordinaires;

8° De même que les eaux les plus pures ne sont pas les plus salubres, elles ne sont pas aussi les plus convenables pour certaines opérations de l'industrie ;

9° Enfin, c'est une erreur, par exemple, de croire que les eaux les moins chargées de sels calcaires et qui sont très-propres au décresage de la soie, sont les meilleures pour les opérations de la teinture; des expériences nombreuses ont constaté, et le résultat de la pratique des teinturiers lyonnais prouve :

Que les eaux de source, chargées de carbonate calcaire, et contenant même du sulfate de chaux, sont les *seules* propres à donner *avec tout l'éclat et la solidité dont elle sont susceptibles, les nombreuses nuances de blanc sur soie* ;

Que ces eaux de source calcarifères développent l'intensité de presque tous les principes colorants, et peuvent, en donnant des couleurs plus belles, produire dans la *quantité* des matières tinctoriales une économie que les teinturiers évaluent à environ *un cinquième.*

Généralisant de plus en plus les considérations qui se rattachaient à la matière, M. Dupasquier a tiré de ses nombreuses recherches des conséquences qui jettent un jour tout nouveau sur plusieurs points importants, et il les a développées de manière à ne laisser aucun doute dans l'esprit du lecteur.

C'est ainsi qu'il a étudié dans plusieurs chapitres remarquables par une grande lucidité de discussion : l'influence de la température des eaux potables sur l'économie animale ; l'utilité de la présence, dans l'eau, de certaines substances étrangères à sa constitution atomique; la distinction à

établir entre les divers sels calcaires, contenus dans les eaux potables, relativement à leur emploi hygiénique et industriel; l'action comparée des différents sels calcaires sur le savon; enfin, le rôle assigné par la nature au carbonate de chaux, dans l'acte de la digestion, et l'influence de ce sel sur les principes colorants des matières tinctoriales. Ajoutons que l'auteur, aussi habile écrivain que savant professeur, s'est appliqué à rendre ses démonstrations, claires, précises, à faire, autant qu'il le pouvait, abnégation du langage scientifique, afin que des détails qui intéressent toutes les classes de la société, fussent à la portée de toutes les intelligences. M. Dupasquier a donc été bien inspiré en faisant de la question des eaux potables l'objet d'un travail consciencieux et approfondi, travail aussi propre à faire honneur à ses talents, qu'à rendre service aux sciences chimiques, médicales, à l'industrie et à la salubrité.

P.-A. C.

Nouveau Formulaire Magistral, précédé d'une notice sur les hôpitaux de Paris, de généralités sur l'art de formuler, suivi d'un précis sur les eaux minérales naturelles et artificielles, d'un mémorial thérapeutique, etc., par M. A. Bouchardat, D.-M.-P., professeur agrégé de la faculté de médecine de Paris, pharmacien en chef de l'Hôtel-Dieu (1).

« Un formulaire, pour être vraiment utile, doit représenter aussi exactement que possible l'état de la médecine active, au moment où il est publié. L'auteur ne doit point arborer la bannière d'un système; il doit distinguer au milieu du chaos immense des formules préconisées dans tous les temps et dans tous les pays, celles qui doivent être conservées: il doit avoir assez d'expérience pour discerner tout ce qui est utilement employé de ce qui ne l'est pas. Il ferait un ouvrage sans portée et sans valeur, s'il se bornait à compiler les formules comprises dans les recueils analogues, ou même dans les œuvres de médecine pratique; il ne doit choisir que celles qui ont un cours usuel dans le temps où il écrit, et s'il en admet quelques-unes qui sont tombées en désuétude ou qui ne sont point encore employées, il doit avoir assez de tact pour discerner ce qui est intéressant sous le point de vue historique et ce qui a de l'avenir dans la pratique. »

En empruntant à la préface même de M. Bouchardat les paroles que nous venons de transcrire, nous avons voulu montrer que l'auteur, avant d'entreprendre son livre, en avait compris toutes les difficultés. Les formulaires sont en effet sans aucune importance lorsqu'ils ne présentent qu'un recueil plus ou moins étendu de recettes incohérentes, sans ordre, sans critique, sans but d'ensemble bien déterminé Malheureusement, nous en possédons un trop grand nombre de cette nature qui, loin de rendre service à la thérapeutique et à la pharmacie, n'ont souvent fait

---

(1) Un volume in-24. A Paris, chez Gardembas, rue de l'École-de-Médecine, 10, et chez Colas, rue Dauphine, 32.

qu'entraver la marche et les progrès de ces deux sciences. On a senti récemment la nécessité de les assujettir à un plan, à une sorte de méthode qui permît d'en tirer parti, non-seulement pour la pratique, mais encore pour l'étude. MM. Alibert et Barbier avaient déjà donné l'exemple d'une semblable distribution des formules médicamenteuses dans leurs traités de matière médicale ; M. Bouchardat en a adopté une fort analogue dans son formulaire. Il a classé toutes les formules dans l'ordre de leurs *médications* respectives. Remarquons en passant que ce mot, créé, je crois, par M. Barbier d'Amiens, se trouve aujourd'hui entièrement détourné de son acception primitive et que l'usage l'a substitué aux mots *médicamentation* ou *faculté médicatrice* ; en sorte qu'au lieu d'exprimer, comme l'avait désiré son inventeur, le *résultat*, *l'effet* produit par le médicament, il représente aujourd'hui *l'agent*, *la cause* de ce résultat, ou le médicament lui-même.

Quoi qu'il en soit, il a fallu un long travail et des connaissances médicales étendues, pour opérer une telle classification; elle donne un véritable intérêt scientifique à un livre qui ne semblait devoir en offrir d'autre qu'une bonne table raisonnée de matières, ou une compilation bien exécutée. Le formulaire de M. Bouchardat nous paraît réunir tous ces genres de mérite. Il contient d'ailleurs toutes les formules les plus récemment adoptées et usitées le plus généralement dans la pratique des médecins de Paris. Il est précédé d'une préface bien conçue et pleine de pensées judicieuses ; il renferme en outre une notice sur les hôpitaux de Paris, des généralités sur l'art de formuler, un précis sur les eaux minérales naturelles et artificielles, un mémorial thérapeutique dans lequel les médicaments sont classés relativement à leur utilité dans les maladies, des notions sur l'emploi des contre-poisons, et sur les secours à donner aux asphyxiés; en un mot, il était difficile de réunir sous un plus petit volume un plus grand nombre de choses nouvelles, utiles à la pratique médicale comme à l'usage pharmaceutique, et de les disposer dans un ordre plus convenable pour l'étude comme pour les recherches d'application. P.-A. C.

TARIF A L'USAGE DES PHARMACIENS. *Troisième édition.*

Prix : 5 fr. au lieu de 7 fr. indiqué par erreur dans notre dernier numéro.

IMPRIMERIE DE FAIN ET THUNOT,
IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Racine, n° 28, près de l'Odéon.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

N° XI. — 26ᵉ *Année.* — NOVEMBRE 1840.

ÉTUDES
Sur l'essence de térébenthine.

Par M. DEVILLE.

Parmi les huiles essentielles déjà étudiées, il en existe un groupe nombreux dont les espèces, toutes isomériques entre elles, ont la composition $C^5 H^4$, la condensation des éléments pouvant varier de l'une à l'autre. L'identité de composition amène entre ces corps une analogie de propriétés chimiques qui a déjà été reconnue pour beaucoup d'entre eux, de telle sorte que c'est avancer l'histoire de toute cette classe que d'étudier en particulier l'une des substances qui la composent. Parmi elles, l'essence de térébenthine doit être choisie pour être examinée la pre-

mière à cause de son abondance et de la netteté de ses réactions. C'est donc sur elle que j'ai dirigé mes recherches, dans l'espoir que l'on pourra, avec des modifications faciles à trouver pour chaque substance en particulier, en appliquer les résultats à toutes celles qui font partie du groupe dont je viens de parler.

Ce qui distingue d'une manière très-nette les réactions de l'essence de térébenthine et leur donne un caractère qui n'appartient jusqu'ici qu'à elles, c'est que les corps qui en résultent sont tous isomériques avec la substance-mère elle-même, si je peux m'exprimer ainsi, et se combinent avec les acides de la même manière qu'elle.

Il faut excepter pourtant les actions destructrices exercées par quelques corps, l'acide nitrique par exemple, et dans lesquelles il est bien difficile de saisir la relation qui lie à l'essence de térébenthine elle-même les composés auxquels ces réactions ont donné lieu.

Les combinaisons parfaitement définies qui échappent encore à cette règle sont ceux que produit l'action des corps haloïdes sur l'essence et ses dérivés de même composition : le chlore, par exemple, les altère dans leur composition élémentaire ; mais alors les combinaisons qui en résultent ont, pour se former, obéi à la loi des substitutions ; et toutes les causes qui peuvent troubler l'équilibre de leurs molécules, l'application de la chaleur, par exemple, tendent à les ramener à l'état des corps qui rentrent dans la catégorie précédente.

Je trouve dans la science deux noms appliqués à l'essence de térébenthine, camphène et térébène ; pour éviter les néologismes je conviendrai d'appeler camphène la base du camphre artificiel solide, et térébène celle du camphre liquide. Pour plusieurs auteurs, le camphène serait identique avec l'essence de térébenthine elle-même, et le térébène serait le résultat d'une modification moléculaire subie par celle-ci. C'est avec ces idées que

j'ai travaillé, et quelle que soit la relation qui existe réellement entre les réactions de l'essence de térébenthine, je vais exposer les faits tels que je les ai observés, avec les idées théoriques qui m'ont guidé dans leur recherche, sans prétendre qu'elles soient leur expression certaine ni même qu'elles soient plus favorables que toute autre hypothèse à l'intelligence facile des expériences que j'ai faites.

Térébène.

Le térébène se forme comme produit accidentel lorsque l'on fait agir certains acides sur l'essence de térébenthine. Dans la préparation du camphre artificiel, il est combiné avec l'acide hydrochlorique et constitue à l'état d'hydrochlorate les résidus liquides de cette préparation.

Pour le préparer en abondance et facilement, il faut faire agir l'acide sulfurique concentré sur l'essence de térébenthine dans un appareil distillatoire. On mélange lentement les deux corps dont le contact donne lieu à une grande élévation de température. La chaleur dégagée suffit pour faire passer dans le récipient une portion considérable de térébène qui se forme ainsi, et elle est assez grande pour causer l'inflammation des vapeurs huileuses, si l'on agit sur des masses un peu fortes d'essence et d'acide. Quand cette distillation spontanée cesse, on chauffe la cornue et on recueille les produits qui se volatisent au-dessous de 210° ou 220°. Passé cette limite ils seraient mélangés de colophène, corps dont je parlerai plus tard. Il se dégage de très-grandes quantités d'acide sulfureux pendant l'opération. Je reviendrai plus loin sur cette préparation et en donnerai la théorie.

Le produit huileux que l'on recueille dans le récipient, soumis de nouveau à plusieurs traitements par l'acide sulfurique qui détruit l'essence de térébenthine non encore altérée, doit être enfin dépouillé d'acide sul-

fureux par le carbonate de potasse ; redistillé plusieurs fois et enfin séché par le chlorure de calcium. Aucun moyen chimique ne peut avertir du moment où, dans cette série d'opérations, on a fait disparaître la totalité de l'essence de térébenthine. Le seule guide en cette circonstance est l'observation du pouvoir rotatoire de la substance obtenue. On s'arrête quant ce pouvoir est nul. D'autres actions ne le modifieraient plus.

Il y aurait un autre procédé pour obtenir le térébène, si l'on pouvait compter sur la pureté des matières que l'on emploie et ne pas craindre l'altération que les alcalis peuvent faire éprouver à ce corps à de hautes températures, lorsqu'il est à l'état naissant (*voyez* l'article *térébilène*). On pourrait, comme l'ont fait MM. Soubeiran et Capitaine, distiller sur la chaux les résidus liquides de la préparation du camphre artificiel. Mais d'abord on ne connaît pas de moyen de purifier ces résidus en les débarrassant du camphre solide qu'ils tiennent en dissolution. Quant à moi, j'ai employé des distillations ménagées avec soin, des mélanges réfrigérants, pour séparer ces deux corps, et toujours, après ces épreuves, il m'a été possible de démontrer dans mes résultats la présence du camphre solide. J'avais même été conduit à conclure de ces expériences que le camphre liquide pouvait, au moins en partie, se transformer en camphre solide, tandis que c'est le contraire qui a lieu et seulement dans certaines circonstances. De plus l'action de la chaux doit être la même sur la base du camphre artificiel liquide et sur celle du camphre solide. Or, il est certain, comme MM. Soubeiran et Capitaine l'ont démontré, que celle-ci est altérée sous cette influence dans sa constitution moléculaire, puisque son pouvoir rotatoire qui a une certaine valeur négative, lorsqu'elle est combinée avec l'acide chlorhydrique, dans le camphre solide, devient nul, lorsqu'on l'a isolée au moyen de la chaux. En

outre nous agissons sur des substances toutes isomériques entre elles, et on ne peut compter sur leur identité qu'autant qu'elles proviennent des mêmes sources influencées de la même manière. Donc, pour être sûr d'avoir du térébène, c'est-à-dire le résultat d'une altération moléculaire directe de l'essence de térébenthine, il faut le recueillir comme résultat d'une réaction simple telle que celle par le moyen de laquelle j'ai appris à le préparer.

Le térébène a une odeur assez agréable, quand il n'est point souillé par la présence du soufre. Elle ne rappelle en rien celle de l'essence de térébenthine et ressemble plutôt à celle du thym. Cette propriété et sa facile préparation font que pour certains usages, il pourrait remplacer avec avantage l'essence dont il partage les propriétés principales et dont il n'a pas l'odeur désagréable.

Le point d'ébullition du térébène est le même que celui de l'essence de térébenthine, sa densité à l'état liquide est, à 8°, 0,864, c'est-à-dire égale aussi à celle de l'essence. Il en est de même de la densité de vapeur.

Température de la balance, 11°.
Pression en filant la tare du ballon, 751$^{m.m.}$
Température de la vapeur (observée), 220°.
Pression en fermant le ballon, 749.
Excès du poids du ballon plein de vapeur, 0$^{gr.}$,595.
Capacité du ballon, 281$^{c.c.}$
Air restant dans le ballon, 2$^{c.c.}$,5.
Poids du litre de vapeur, 6,256.
Densité rapportée à l'air, 4,812.

Le térébène est isomérique avec l'essence de térébenthine. Sa composition est donnée par les analyses et la formule suivantes :

	I.	II.
Matière employée. . .	0,255	0,211.
Eau.	0,266	0,217.
Acide carbonique. . .	0,817	0,668.

	Observé.		Calculé.
	I.	II.	
	H = 11,57	H = 11,40	H^{32} = 11, 5
	C = 88,51	C = 88,47	C^{40} = 88, 5
	— 0,08	+ 0,13	100,00
	100,00	100,00	

La rotation du térébène est nulle dans une épaisseur assez considérable à travers laquelle elle a été observée.

Je prendrai occasion de ce corps pour faire remarquer combien m'a été utile dans cette étude de corps isomériques, la propriété que certains d'entre eux ont de dévier d'angles différents le plan de polarisation de la lumière dans les mêmes circonstances. Pour les corps isomériques en effet, et dans certains cas, la balance n'est d'aucune utilité, et ce moyen d'analyse quantitative qui est le seul que la chimie possède, quand il ne s'agit pas de gaz, nous fait défaut complétement.

Chlorhydrates de térébène.

Il y a deux chlorhydrates de térébène : celui que l'on obtient en traitant directement le térébène par l'acide hydrochlorique et celui qui se forme comme produit accidentel de la préparation du camphre artificiel.

Monochlorhydrate de térébène. Le premier est un corps d'une grande fluidité, d'une densité égale à 0,902 à 20°, dont l'odeur rappelle beaucoup celle du térébène, mais a quelque chose de camphré qui appartient aux résidus de camphre artificiel. Il a une composition fort simple ; il contient pour 4 volumes de vapeur de térébène, 2 volumes d'acide hydrochlorique, c'est-à-dire moitié moins d'acide que les camphres solide et liquide de térébenthine. Sa composition est établie par les analyses suivantes:

	I.	II.
Matière employée. .	0,2743	0,311
Eau.	0,264	0,2995
Acide carbonique. .	0,776	0,880

	Observé. I.	II.	Calculé.
H =	10,68	10,68	H^{32} = 10,53
C =	78,27	78,29	C^{40} = 78,16
Ch =	11,05	11,03	Ch = 11,31
	100,00	100,00	100,90

Sa formule est C^{40} H^{32}, Ch H, son pouvoir rotatoire est nul.

Bichlorhydrate de térébène. Ce corps est le résidu liquide de la préparation du camphre artificiel, auquel MM. Soubeiran et Capitaine ont trouvé une densité égale à 1,017 et une composition représentée par la formule C^{40} H^{32}, Ch^{2} H^{2}. Ces chimistes ont trouvé à cette substance mêlée de la quantité de camphre solide dont on ne peut pas le dépouiller une rotation de — 19°,920 dans 100$^{m.m.}$ et pour une densité égale à 1. Pour supposer que cette déviation est due uniquement au camphre solide dissous dans le camphre liquide employé, ce qui donnerait un pouvoir rotatoire nul à celui-ci, il faudrait admettre que le camphre liquide retient 0, 58 de son poids de camphre solide. Les expériences que j'ai faites pour tâcher d'isoler complétement ces deux corps, me laissent croire qu'il peut en être ainsi même dans les circonstances dans lesquelles MM. Soubeiran et Capitaine se sont placés. J'ai pris en effet du camphre liquide, dans lequel la précipitation du camphre solide s'était opérée à la température de — 15°, je l'ai distillé à trois reprises différentes et rapidement et toujours à la fin de l'opération, j'ai pu séparer dans la partie horizontale d'un tube en U qui me servait de récipient, une certaine quantité de camphre solide dont le poids total a été environ les 0,39 du liquide primitif. N'est-il pas probable d'après cela que le liquide recueilli dans les autres parties du tube en U pouvait encore contenir environ 0,19 du poids primitif en camphre solide? En outre MM. Soubeiran et

Capitaine ont observé un camphre liquide qui n'avait été refroidi qu'à 10°. Or, aucune combinaison de térébène ne m'a jusqu'ici présenté de rotation non plus que les autres substances provenant de l'altération moléculaire de l'essence de térébenthine. Je peux donc conclure, il me semble, de ces faits et de cette considération que le bichlorhydrate de térébène n'a pas de rotation.

Bromhydrates de térébène.

Le monobromhydrate de térébène est un liquide incolore d'une densité de 1,021 à 24°. Son odeur est un peu camphrée et rappelle celle du térébène. On le prépare en faisant passer de l'acide bromhydrique dans le térébène, traitant le résultat par la craie pour chaser l'excès d'acide, le charbon animal et le chlorure de calcium. On peut faire ces trois opérations à la fois en faisant passer le bromhydrate brut à travers des couches de ces substances mises dans un tube étroit, effilé à la partie inférieure et contenant un peu d'amianthe à la naissance du tube capillaire (1). Le monobromhydrate de térébène a une composition représentée par la formule $C^{40} H^{32}$, Br H. donnée par les analyses :

	I.	II.
Matière employée. . .	0,1817	0,234
Eau.	0,151	0,199
Acide carbonique. . .	0,451	0,580

	Observé. I.	Observé. II.	Calculé.	
H =	9,65	9,42	H^{32} =	9,25
C =	68,68	68,59	C^{40} =	68,74
Br =	21,67	21,99	Br =	22,01
	100,00	100,00		100,00

(1) Ce traitement doit être exécuté sur toutes les substances de ce genre. Je n'y reviendrai plus : il fait partie essentielle de toutes les préparations.

Son pouvoir rotatoire est nul, du moins dans la petite épaisseur au travers de laquelle il m'a été permis de l'observer. Il s'altère au bout d'un certain temps à l'air et se colore.

Le *bibromhydrate de térébène* s'obtient lorsque l'on fait passer de l'acide bromhydrique dans de l'essence de térébenthine. Il se forme des cristaux de bromhydrate de camphène que l'on sépare par filtration à une température basse. Cependant de même que pour le camphre liquide, cette séparation des deux bromhydrates ne se fait qu'incomplétement à cause de la grande solubilité du corps-cristallisable dans le bromhydrate de térébène. Il est aussi bien difficile de l'obtenir d'une composition constante à cause de la petite quantité de vapeur de brôme qu'entraîne toujours avec lui l'acide bromhydrique (1) et qui forme dans la liqueur du bromotérébène. Aussi les analyses qui devraient conduire à la formule $C^{40} H^{32}$, $B^2 H^2$; par analogie avec le camphre, présentent-elles toujours une faible perte en carbone et hydrogène. En voici un exemple :

Matière employée.	0,370	H =	7,53	on devrait avoir :	H^{34} =	7,78
Eau.	0,252	C =	54,04		C^{40} =	56,15
Acide carbonique.	0,722	Br —	38,43		Br^2 =	36,07
			100,00			100,00

Le bromhydrate liquide ci-dessus analysé était complétement solide vers — 5°. Il avait été obtenu à une température de — 2° ou — 3° et conservait probablement plus de la moitié de son poids de bromhydrate solide.

(1) Un excellent moyen d'avoir de l'acide bromhydrique bien pur, est de traiter par le brôme l'essence de térébenthine et mieux le térébène qui absorbe moins de gaz acide. Il se forme du bromure d'essence de térébenthine ou du bromotérébène, et le gaz bromhydrique s'échappe parfaitement incolore tant qu'il y a du corps organique non attaqué. Lorsqu'au contraire le brôme commence à saturer l'essence ou la térébène, le gaz se colore assez fortement en rouge.

A 21° la densité de ce corps est 1,279. Pour pouvoir observer sa rotation, il faut le priver en partie de sa couleur foncée en le traitant par le charbon animal. Le pouvoir rotatoire rapporté au rayon rouge est — 0,15258, ce qui supposerait à la base du bromhydrate liquide, s'il était pur, un pouvoir égal à — 0,23994. Pour admettre au contraire que cette base n'a pas de rotation, il faudrait que la proportion de bromhydrate solide s'élevât dans la liqueur à 0,553 du poids total. Cette hypothèse est bien probablement vraie, à cause de la facilité avec laquelle cette liqueur se prend en masse au moindre abaissement de température au-dessous de 0°.

Le bibromhydrate de térébène se conserve parfaitement à l'air et paraît résister à cet agent tout aussi bien que le camphre liquide.

Iodhydrates de térébène.

Monoiodhydrate. On l'obtient en faisant passer de l'acide iodhydrique (1) dans le térébène ; le gaz est absorbé avec dégagement de chaleur et l'on a, après saturation, un liquide rouge foncé qui contient sans doute de l'iode en dissolution, car lorsqu'on a séparé l'excès d'acide par la craie, et l'eau par le chlorure de calcium, ce liquide donne à l'analyse :

H	=	7,83
C	=	58,67
Io	=	33,50
		100,00

(1) La préparation de l'acide iodhydrique par les moyens connus est ou fort incommode ou dispendieuse. J'ai eu recours, dans le besoin que j'ai eu de grandes quantités de ce corps, à un procédé qui le donne très-pur et avec beaucoup de régularité. Il consiste à se procurer d'abord une dissolution d'acide iodhydrique en mélangeant de petites quantités de phosphore et d'iode, dans les proportions prescrites, puis en versant de l'eau sur le résultat de la réaction Dans cette liqueur on met en ces mêmes proportions le phosphore et l'iode que l'on veut

Ce qui, en admettant la présence de 2 à 3 pour cent d'iode, conduit à la formule $C^{40}H^{32}$, Io H. Du reste en traitant ce corps par la potasse faible, par l'alcool étendu ou le mercure, tous corps qui lui enlèvent l'iode simplement dissous, il reste un liquide incolore, d'une odeur camphrée très-agréable, d'une densité égale à 1,084 à 21°, et dont la composition est celle donnée par la formule précédente. Voici mes analyses :

	I.	II.
Matière employée. . .	0,311	0,2553
Eau.	0,230	0,186
Acide carbonique. . .	0,686	0,561

	Observé. I.	Observé. II.		Calculé.
H =	8,21	8,07	H^{32} =	8,14
C =	60,94	60,80	C^{40} =	60,59
Io =	30,85	31,13	Io =	31,27
	100,00	100,00		100,00

Cet hydriodate s'altère très-rapidement à l'air en se colorant en rouge foncé ; la rotation de ce corps est nulle.

Le biiodhydrate de térébène ne peut être obtenu qu'en mélange avec l'hydriodate de camphène. Car en faisant

---

employer, en ayant soin de tenir l'iode un peu en excès. L'iode se dissout dans l'acide iodhydrique, attaque lentement le phosphore, et l'iodure produit se détruit à mesure qu'il se forme. On a ainsi un courant de gaz parfaitement incolore, très-régulier, mais qui ne commence que quelques minutes après que les substances sont en contact. On n'a besoin de chauffer qu'à la fin de l'opération. Et alors il se volatilise de l'hydriodate d'hydrogène phosphoré qui obstruerait les tubes, si l'on n'avait soin de faire la préparation dans une cornue. Quand on a besoin d'une grande quantité de gaz, il faut mettre beaucoup d'eau dans la cornue, la dissolution d'acide que l'on obtient ainsi pouvant servir à la production d'une quantité illimitée de gaz.

Après un jour de contact avec le gaz hydriodique, les bouchons de liége se réduisent en une palpe noire, fumante, presque liquide. Aussi faut-il, avant de s'en servir, plonger dans du caoutchou fondu les bouchons qui doivent servir à fermer les appareils destinés à fonctionner pendant longtemps, et se servir aussi souvent qu'on le peut de tubes en caoutchouc.

passer de l'acide hydriodique dans de l'essence de térébenthine, on obtient un liquide qui ne donne pas de cristaux même à de basses températures. Cependant la composition du mélange étant représentée exactement par la formule C^{40} H^{32}; Io^2 H^2, il en résulte que le biiodhydrate de térébène a la même composition, puisque les deux corps qui le constituent, l'hydriodate de camphène et l'hydriodate de térébène, sont isomériques par analogie avec les deux camphres solide et liquide. Je reviendrai à ce corps à l'article iodhydrate de camphène.

Chlorotérébène.

En traitant le térébène par le chlore, à la suite d'une action très-vive d'abord, mais qui ne se termine que très-lentement et seulement sous l'influence d'un courant prolongé de gaz, on obtient un corps visqueux, incolore, lorsqu'il est dépouillé de chlore, doué d'une odeur particulière, tenace, qui rappelle celle du camphre. Pour obtenir ce corps tout à fait incolore, il faut faire passer au travers du térébène un courant de chlore excessivement lent, refroidir en même temps la liqueur, puis augmenter la vitesse du courant de gaz, lorsque la saturation commence. L'action se termine sous l'influence de la lumière diffuse dans le flacon dans lequel on conserve le chlorotérébène. Le dégagement d'acide chlorhydrique est même alors assez fort pour faire craindre une explosion, si l'on n'avait soin de déboucher le flacon de temps en temps. L'acide chlorhydrique se produit aussi en grande quantité pendant le passage du chlore au travers le térébène. La densité du chlorotérébène est 1,360 à 15°. Sa composition est représentée par la formule C^{40} H^{24} Ch^{8} et donnée par les analyses suivantes :

	I.	II
Matière employée. . .	0,190	0,405
Eau.	0,080	0,172
Acide carbonique. . .	0,303	0,651

	Observé. I.	Observé. II.	Calculé.
H =	4,67	4,79	H^{24} = 4,51
C =	44,12	44,44	C^{40} = 44,35
Ch =	51,21	50,86	Ch^{8} = 51,14
	100,00	100,00	100,00

Le chlorotérébène provient donc du térébène dans lequel 8 atomes de chlore se seraient substitués à 8 at. d'hydrogène. Sa rotation est nulle.

Si l'on chauffe à des températures croissantes et ménagées le chlorotérébène, on le voit noircir, dégager une grande quantité d'acide chlorhydrique et laisser distiller une grande quantité d'une liqueur, incolore, quand on va avec lenteur, mais qui, dans le cas contraire, change d'aspect aux différentes époques de la distillation, passant du rose au bleu indigo et brun noirâtre par toutes les teintes intermédiaires, et prenant définitivement la couleur qui appartient aux résidus de camphre artificiel. Il reste dans la cornue du charbon parfaitement pur.

Cette expérience n'est pas simple; les produits de la distillation sont : 1° du chlorotérébène non attaqué entraîné par l'acide chlorhydrique, 2° un corps nouveau, le monochlorotérébène, 3° un chlorhydrate de térébène.

Monochlorotérébène. Si l'on fait cette distillation sur de l'eau contenant une quantité de potasse suffisante pour arrêter l'acide chlorhydrique, la liqueur qui passe dans le récipient, desséchée par le chlorure de calcium, est le monochlorotérébène dont la composition est représentée par la formule $C^{40} H^{28} Ch^{4}$ et donnée par les analyses suivantes :

	I.	II.
Matière employée. . .	0,3127	0,300
Eau.	0,193	0,184
Acide carbonique. . .	0,668	0,641

	Observé.		
	I.	II.	Calculé.
H =	6,85	6,80	H^{28} = 6,76
C =	59,11	59,12	C^{40} = 59,07
Ch =	34,04	34,08	Ch^{4} = 34,17
	100,00	100,00	100,00

On voit que ce corps est représenté en composition par le térébène dans lequel 4 at. d'hydrogène seulement ont été remplacés par le chlore.

$$3\,(C^{40}\,H^{24}\,Ch^{8}) = C^{40} + 2\,(C^{40}\,H^{28}\,Ch^{4}) + 16\,(Ch\,H.)$$

Si maintenant l'on distille ce corps, l'on obtient encore du charbon pour résidu, de l'acide chlorhydrique et un liquide dont la composition se rapproche de celle du bichlorhydrate de térébène, et cela en vertu de la formule

$$4\,(C^{40}\,H^{28}\,Ch^{4}) = C^{40} + 3\,(C^{40}\,H^{32},\,Ch^{2}\,H^{2}) + 10\,(Ch\,H.)$$

Quand on distille rapidement le chlorotérébène, ce bichlorhydrate se produit probablement tout de suite, ce qui explique la coloration du produit distillé analogue à celle des résidus de la préparation du camphre artificiel, et l'on conçoit que le chlorotérébène se décompose ainsi au feu en vertu de la formule suivante :

$$2\,(C^{40}\,H^{24}\,Ch^{8}) = C^{40} + (C^{40}\,H^{32},\,H^{2}\,Ch^{2}) + 14\,(Ch\,H.)$$

Le monochlorotérébène, à la température de 20°, a une densité égale à 1,137.

Bromotérébène.

Le brôme agit sur le térébène de la même manière que le chlore en donnant pour produits de l'acide bromhydrique en grande quantité et un liquide très-visqueux fortement coloré en rouge et que le charbon animal décolore en partie. Ce liquide est le bromotérébène dont la densité est 1,978 à 20° : sa composition est représentée

par la formule $C^{40}H^{24}Br^{8}$ et donnée par les analyses suivantes :

	I.	II.
Matière employée. . .	0,4715	0,3118
Eau.	0,126	0,1380
Acide carbonique. . .	0,471	0,515

	Observé. I.	Observé. II.		Calculé.
H =	2,94	2,97	H^{24} =	2,68
C =	27,63	27,84	C^{40} =	27,36
Cr =	69,43	69,19	Br^{8} =	69,96
	100,00	100,00		100,00

Si on traite le bromotérébène par la chaleur, on le voit se conduire d'une manière tout à fait analogue au chlorotérébène, seulement au contact de l'air, de l'acide bromhydrique se décompose et donne naissance à du brôme en petite quantité, mais qui suffit pour altérer le produit de la distillation. Il reste encore du charbon pour résidu.

Il est probable que dans cette opération il se forme un corps analogue au monochlorotérébène et de la forme $C^{40}H^{28}Br^{4}$, lequel, par sa décomposition, fournirait du charbon, de l'acide bromhydrique et du brombydrate de térébène $C^{40}H^{32}Br^{2}H^{2}$.

L'action de l'*iode* sur le térébène n'est pas aussi simple que celles du chlore et du brôme; lorsque l'on met de l'iode dans du térébène, le liquide s'échauffe, et, s'il y a un excès de térébène, le résultat est une liqueur vert-foncé, sans transparence et dans laquelle l'iode est simplement dissous dans le térébène, ou, s'il est combiné, il s'est simplement ajouté aux éléments du térébène sans altérer celui-ci; car il n'y a pas de dépôt de charbon et il n'y a pas d'acide hydriodique dégagé.

Quand on met un excès d'iode et qu'on chauffe, l'on a alors de l'acide hydriodique et une liqueur très-visqueuse qui distille en même temps que de l'iode, qui perd sa con-

leur noire au contait de la potasse, mais s'altère avec une rapidité très-grande. Est-ce la combinaison $C^{40} H^{32} Io^{4}$? Mes analyses ne me permettent de rien conclure.

Hydrate de térébène. Ce corps ne me paraît pas se former dans les circonstances sous l'influence desquelles se produit l'hydrate d'essence de térébenthine. J'ai en effet placé l'un à côté de l'autre deux flacons eontenant l'un de l'eau et du térébène, l'autre de l'eau et de l'essence. Au bout de dix mois le flacon qui renfermait de l'essence contenait aussi de ce corps que M. Dumas a trouvé être de l'essence de térébenthine. Rien de semblable ne s'était passé dans le flacon au térébène, seulement celui-ci avait un peu jauni à cause de la présence de l'air.

Dans cette étude que je viens de faire des propriétés du térébène, j'ai toujours regardé ce corps comme identique avec la base du camphre artificiel liquide. On pourrait supposer qu'il n'en est pas ainsi, puisque que je n'ai pu donner aucune preuve directe de cette identité. Pourtant, si l'on fait attention à cette absence constante de toute combinaison cristalline dans la série des corps qui se rattachent au térébène, à l'analogie des circonstances dans lesquelles celui-ci et la base du camphre artificiel liquide se produisent, et enfin à l'identité parfaite qui existe entre les propriétés physiques de ces deux corps et de leurs combinaisons, on n'hésitera pas, je crois, à admettre mon hypothèse. Elle s'est présentée à moi tout d'abord, et, dans les occasions nombreuses où j'ai pu la vérifier, elle n'a jamais été contredite.

Dans le cas où l'on serait porté à croire que ces idées ne sont pas exactes, on devra voir dans le térébène une huile essentielle artificielle possédant une capacité de saturation double de celle de l'essence de térébenthine et quadruple de celle de l'essence de citron. La production par les agents chimiques d'un corps de cette nature serait un fait qui n'aurait pas encore son analogue dans la chimie organique.

Je continuerai toujours à exposer mes expériences dans l'hypothèse qui m'a servi jusqu'ici à les relier entre elles. Si elle est fausse, la rectification sera, dans tous les cas, facile à faire.

Camphène.

Le camphène est la base du camphre artificiel solide. M. Dumas, MM. Soubeiran et Capitaine ont admis que cette base était identique avec l'essence de térébenthine elle-même, ces derniers se fondant surtout sur l'égalité du pouvoir rotatoire de ces substances. Le camphène n'a jamais été isolé de ses combinaisons et cela se conçoit facilement puisque toutes les fois que l'essence de térébenthine entre en combinaison avec un corps quelconque et qu'on veut l'en dégager, on la modifie moléculairement et on la transforme en des corps isomériques avec elle.

Le chlorhydrate de camphène est le camphre artificiel dont les propriétés ont été étudiées par des chimistes habiles MM. Biot, Thenard, Dumas, Soubeiran et Capitaine, etc., et sont bien connues.

Bromhydrate de camphène.

En faisant passer de l'acide bromhydrique dans l'essence de térébenthine, jusqu'à saturation complète, on obtient un liquide de couleur foncée, fumant à cause de l'acide bromhydrique qu'il dissout. En laissant cet excès d'acide se dégager à l'air, quelques cristaux se déposent au bout de quelque temps ; mais pour en avoir une quantité notable, il faut refroidir la liqueur à quelques degrés au-dessous de 0, et égoutter les cristaux à cette température. On obtient de cette manière un poids plus grand que celui de l'essence employée à l'opération. Pour être complétement purifiés, ils exigent qu'on les soumette à la presse, qu'on les dissolve dans l'alcool, et qu'après la distillation on les comprime encore fortement. Après ces traitements, le bromhydrate

de camphène est tout à fait pur. A cet état il ressemble parfaitement au camphre artificiel ; il en a l'odeur, l'aspect et la forme cristalline. Sa composition est donnée par la formule et les analyses suivantes : $C^{40} H^{32}, Br^2 H^2$.

	I.	II.
Matière employée. . .	0,269	0,3537
Eau.	0,192	0,254
Acide carbonique. . .	0,545	0,716

	Observé. I.	II	Calculé.	
H =	7,94	7,97	H^{34} =	7,81
C =	56,07	56,05	C^{40} =	56,24
Ch =	35,99	35,98	Br^2 =	35,95
	100,00	100,00		100,00

La dissolution alcoolique de ce corps se colore en rouge à l'air par suite d'une modification dont le résultat est de mettre à nu une certaine quantité de brôme. Le chlohydrate de camphène se conserve sans altération dans les mêmes circonstances. Le camphène a conservé dans le bromhydrates on pouvoir rotatoire, ou, du moins, je l'ai trouvé égal à — 0,4264 au lieu de 0,43, différence qui se trouve comprise entre les limites d'erreur que l'on peut commettre. Voici les détails de l'opération :

Solution alcoolique de bromhydrate dont la proportion pondérable.	ε = 0,1841
Densité (à 21°) de cette solution.	δ = 0,864
Rotation rapportée au rayon jaune et dans $100^{m.m.}$ de cette solution. . . .	λ = 100 α = — 4°,20
Pouvoir rotatoire du bromhydrate de camphène.	[α] = — 0,2282
Pouvoir rotatoire du camphène que l'on déduit du nombre précédent.	= 0,4264

Iodhydrate de camphène.

En faisant passer de l'acide bromhydrique dans de l'essence, on obtient un liquide coloré en rouge foncé,

fumant et très-dense. Ce corps, dépouillé de l'acide qu'il contient par la craie, et d'eau par le chlorure de calcium, ne dépose pas de cristaux à quelques degrés au-dessous de 0°. Il contient de l'iode en dissolution ce qui le colore aussi fortement, comme le prouve son analyse :

Matière employée. .	0,652	H	=	6,14
Eau.	0,361	C	=	43,55
Acide carbonique. .	1,026	Io	=	50,31
				100,00

Ce qui exprime qu'il contient 2 à 3 centièmes d'iode en dissolution. Car, en le traitant par la potasse liquide, l'alcool faible, ou le mercure, on le décolore complétement, et il donne alors à l'analyse des résultats qui concordent parfaitement, comme on peut le voir, avec la formule $C^{40} H^{32}, H^{2} Io^{2}$.

	I.	II.
Matière employée. . .	0,367	0,4395
Eau.	0,210	0,260
Acide carbonique. . .	0,610	0,737

	Observé. I.	Observé. II.		Calculé.
H =	6,35	6,56	H^{34} =	6,4
C =	45,99	46,36	C^{40} =	46,0
Io =	47,66	47,08	Io^{2} =	47,6
	100,00	100,00		100,0

Ce corps se décompose très-vite à l'air en se colorant fortement et devenant tout à fait noir par suite de l'absorption de l'oxygène. Il se dépose de l'iode.

La potasse lui enlève peu à peu son acide, mais jamais complétement même après plusieurs distillations.

Au feu la décomposition de ce corps est très-rapide. A une faible chaleur il se colore déjà et fournit ensuite un liquide qui passe dans le récipient en même temps que de l'iode. Il se produit aussi de l'acide hydriodique.

La densité de cet hydriodate est 1,0597 à 15°. Sa rotation ne peut être observée avec beaucoup de précision à cause de la facilité avec laquelle il perd sa transparence en s'altérant au contact de l'air ; j'ai trouvé son pouvoir rotatoire égal à peu près à —0,1597 pour le rayon jaune.

Ce corps ne peut être évidemment considéré que comme un mélange d'hydriodate de camphène et de bihydriodate de térébène, à cause de l'analogie d'action qui existe entre les acides hydrochlorique, hydrobromique et hydriodique. Il faut donc admettre ou que l'iodhydrate de camphène est liquide à la température de — 2° ou — 3°, ou que, s'il est solide, il est assez soluble dans le biiodhydrate de térébène pour y rester tout entier à cette température. Cette seconde hypothèse n'est probablement pas exacte, d'abord à cause de la petite quantité de térébène que donnent, dans les circonstances, ordinaires les accides hydrochlorique, hydrobromique et hydriodique en agissant sur l'essence de térébenthine, et ensuite parce que je me suis assuré que le corps que l'on obtient en distillant sur la chaux, le camphre solide de térébenthine ne donne pas de combinaison solide avec l'acide hydriodique, tandis qu'il se prend en masse en absorbant l'acide hydrochlorique.

En tous cas il est clair que la composition de l'iodhydrate de camphène qui se trouve dans ce mélange doit être représentée par les nombres que je viens de donner.

Chlorocamphène.

J'ai soumis à l'action du chlore le chlorhydrate de camphène ou camphre artificiel, et je n'ai pu apercevoir une action entre ces deux corps qu'au bout d'un long temps.

Cependant toute lente qu'elle est à se produire, elle se complète en donnant lieu à un liquide probablement incolore, mais jauni par la présence du chlore. Pendant

l'opération, s'il y a dégagement d'acide hydrochlorique, il est très-faible.

Il n'est pas toujours facile d'obtenir un produit liquide, celui-ci se détruisant avec la plus grande facilité, même dans l'atmosphère de chlore qui le contient; mais cette destruction est bien plus rapide hors de l'influence de ce gaz. Le liquide se transforme en un corps cristallisable, d'une odeur faible et rappelant la pomme reinette et ayant tout à fait l'aspect du camphre artificiel. En même temps il se produit presque avec explosion du gaz hydrochlorique mêlé de chlore (1).

La composition du corps solide dont je viens de parler et qui est le chlorocamphène est donnée par la formule et les analyses suivantes : $C^{40} H^{24} Ch^{8}$.

Matière employée. . .	0,244	0,242
Eau.	0,105	0,105
Acide carbonique. . .	0,389	0,387

	Observé. I.	Observé. II.		Calculé.
H =	4,78	4,81	H^{24} =	4,51
C =	44,28	44,24	C^{40} =	44,35
Ch =	50,94	50,95	Ch^{8} =	51,14
	100,00	100,00		100,00

(1) L'analogie de propriétés qui existe entre le camphre naturel et le camphre artificiel, m'a conduit, pour l'intelligence des faits que j'étudie, à essayer sur le premier l'action du chlore. Ce gaz liquéfie le camphre : le liquide a une densité à peine supérieure à celle de l'eau, une rotation à droite de + 15° ou + 18° dans 47^mm. Il laisse dégager le chlore et restitue du camphre ordinaire doué de la rotation à la température ordinaire. Au soleil le flacon qui le contient fait explosion et il se produit encore du camphre. L'acide hydrochlorique produit le même effet, mais la rotation du produit liquide n'est que de + 11° dans la même épaisseur. Je n'ai pu obtenir ces rotations avec précision, les flacons de cristal dans lesquels j'étais obligé d'enfermer ces substances étant fortement trempés et ayant par eux-mêmes une action sur le plan de polarisation.

Dans mes expériences le camphre a absorbé en se liquéfiant 0,249 de son poids de chlore et 0,165 d'acide chlorhydrique.

Pour se rendre compte des circonstances dans lesquelles se produit ce corps singulier, il faut concevoir que le chlore agit sur la base du camphre artificiel, sans pour ainsi dire défaire la combinaison, qui est devenue.

$$C^{40} H^{24} Ch^{8}, Ch^{8} H^{8}.$$

Et il s'est formé dans l'opération $Ch^{8} H^{8}$ qui se sont dégagés avec le chlore en excès. Cette combinaison, qui est le liquide observé, se décompose lorsqu'on l'enlève à de certaines circonstances physiques que je n'ai pu déterminer et qu'on le met à l'air; il donne alors lieu à un dégagement d'acide hydrochlorique qui entraîne avec lui le chlore tenu en dissolution, et le liquide devient solide en prenant la composition trouvée plus haut

$$C^{40} H^{24} Ch^{8}.$$

La densité du chloro camphène est, à 8°, égale à 1,50.

Sa rotation, observée à travers une épaisseur de 400^{mm} et sur une dissolution alcoolique qui contenait 0,2424 de camphène, a été trouvée absolument nulle.

Le chlorocamphène fond sans se volatiliser à une température de 110° à 115°. Si on le chauffe lentement et en augmentant peu à peu la température, on le voit dégager de grandes quantités d'acide chlorhydrique et laisser pour résidu du charbon en donnant des produits distillés de deux sortes, les uns solides, les autres liquides. Ceux-ci sont peu abondants, lorsqu'on a mené très-lentement l'opération. Les premiers, les solides, se composent 1° de chlorocamphène entraîné par l'acide hydrochlorique, lorsque l'on n'a pas mis le plus grand soin à empêcher que le dégagement de ce gaz ne soit un peu vif; 2° d'un mélange de deux corps dont l'un est probablement de la forme $C^{40} H^{28} Ch^{4}$ et l'autre du camphre artificiel solide. Les produits liquides sont idendiques avec ceux que l'on obtient comme résultat de la distillation du chlorotérébène. Ils ont le même aspect

et présentent les mêmes phénomènes de coloration, quand on a conduit les deux distillations de la même manière.

Il se forme donc dans cette circonstance du térébène par une altération moléculaire que subit le camphène. Cette remarque confirme l'opinion d'après laquelle on regarde le camphène comme identique avec l'essence de térébenthine et le térébène comme le produit d'une altération moléculaire subie par cette essence.

Dans la préparation du chlorotérébène il se passe quelque chose d'analogue à la transformation en chlorocamphène du produit liquide dont j'ai parlé au commencement de cet article On remarque en effet qu'aussitôt après avoir retiré le chlorotérébène du vase dans lequel il s'est produit, il se fait dans son intérieur un dégagement très-vif et qui dure assez longtemps d'une grande quantité d'acide hydrochlorique. On peut supposer qu'une partie de l'acide chlorhydrique qui a pris naissance dans la transformation du térébène en chlorotérébène, s'est combinée avec celui-ci de manière à donner le chlorhydrate de chlorotérébène

$$C^{40}\ H^{24}\ Ch^{8}\ Ch^{2}\ H^{2},$$

et que celui-ci, en laissant échapper son acide, devient, après cette perte,

$$C^{40}\ H^{24}\ Ch^{8},$$

c'est-à-dire du chlorotérébène.

Action du chlore sur l'essence de térébenthine.

L'essence de térébenthine absorbe le chlore et se combine avec lui en donnant lieu à un développement de chaleur assez fort et à un dégagement d'acide hydrochlorique; quand l'opération, surtout au commencement, a été conduite avec lenteur et qu'on a fait vers la fin passer un grand excès de chlore, on a pour résultat un liquide très-visqueux, incolore, d'une odeur particulière camphrée et d'une saveur sucrée et amère en même temps.

Sa densité est la même que celle du chlorotérébène, c'est-à-dire 1,360 à 15°; sa composition est représentée par la même formule, ce que prouvent les analyses :

	I.	II.
Matière employée. . .	0,709	0,525
Eau.	0,307	0,229
Acide carbonique. . .	1,139	0.841

	Observé. I.	Observé. II.		Calculé.
H =	4,80	4,77	H^{24} =	4,51
C =	44,45	44,22	C^{40} =	44,35
Ch =	50,75	51,01	Ch^{8} =	51,14
	100,00	100,00		100,00

0,587 de matière ont donné chlorure d'argent, 0,287, ou bien 50,45 p. 100 de chlore.

On remarque après la préparation de ce corps le même dégagement d'acide hydrochlorique qui accompagne la formation du chlorocamphène et celle du chlorotérébène. Les mêmes raisonnements et les mêmes formules s'appliqueraient également à l'explication de ce fait.

La rotation de ce corps est remarquable en ce sens, qu'elle a le signe contraire de celui de toutes les combinaisons de l'essence de térébenthine dans lesquelles on a observé une action sur la lumière polarisée. Le chlorure d'essence devient à droite, tandis que l'essence et toutes ses combinaisons jusqu'ici observées deviennent à gauche. La rotation dans 78^{mm} est de + 3,075, ce qui lui donne un pouvoir rotatoire de + 0,2854 rapporté au rayon jaune.

Ce chlorure se conduit au feu exactement comme le ferait un mélange de chlorocamphène et de chlorotérébène, le premier étant en quantité prépondérante. En effet, quand on chauffe doucement le chlorure d'essence, il dégage de l'acide chlorhydrique, laisse du charbon pour résidu, et donne des produits dont les premières portions sont cristallisées et sont identiquement les mêmes que les cristaux

obtenus dans la distillation du chlorocamphène, excepté pourtant que pour le chlorure d'essence, ils sont presque uniquement formés de camphre artificiel. La rotation de celui-ci est la même que celle du camphre obtenu directement. Les dernières portions qui passent à la distillation sont les mêmes que celles que l'on obtient en traitant le chlorotérébène par la chaleur.

La proportion des produits liquides aux produits cristallisés que l'on obtient ainsi est beaucoup plus grande que celle du camphre liquide au camphre solide, dans le résultat du traitement de l'essence par l'acide chlorhydrique. En admettant que la térébène est le produit d'une altération moléculaire de l'essence et que la quantité d'altération augmente avec le nombre des réactions auxquelles on l'a soumis, on se rendra parfaitement compte de ce fait. Il suffira d'analyser les actions diverses qui, dans le cas de la formation et de la décomposition du chlorure d'essence, déterminent l'altération moléculaire de celle-ci :

1° La réaction du chlore sur l'essence elle-même ;

2° Celle de l'acide chlorhydrique, résultat de cette première réaction sur la partie non attaquée de l'essence.

3° L'action du feu qui, comme nous l'a prouvé la distillation du chlorocamphène, tend toujours à donner lieu à la production du térébène aux dépens du camphène.

La quantité de térébène ou de produits liquides fournis par cette opération est telle que le résultat total de la distillation est liquide, quand on a soin de ne pas séparer les produits. Jamais, dans la préparation du camphre artificiel, la quantité de camphre liquide n'est assez grande pour opérer ainsi une dissolution complète du camphre solide. L'acide nitrique bouillant agit avec la plus grande difficulté sur le chlorure d'essence. Il distille des camphres solides et liquides, comme si on opérait sans le concours de l'acide. Puis à la fin, celui-ci réagit sur les camphres, et les convertit en produits cristallins, incolores et susceptibles

de former avec la potasse des combinaisons colorées en jaune et peu solubles dans l'eau. Il reste dans la cornue, avec l'acide que l'on est obligé de renouveler souvent pour que son action soit sensible, du chlorure d'essence non attaqué, des produits cristallins analogues à ceux dont je viens de parler, puis une substance demi-résineuse qui paraît soluble dans l'acide nitrique et qui se précipite quand on y verse de l'eau.

Brômure d'essence térébenthine.

L'essence de térébenthine et le brôme se combinent en donnant naissance à de l'acide hydrobromique et à un liquide rouge foncé, fumant, visqueux et très-dense. Le charbon animal lui enlève un peu de sa couleur, et quand après ce traitement on l'a mis en contact avec de la craie et du chlorure de calcium pour lui enlever l'acide et l'eau qu'il retient, il reste une liqueur d'une densité de 1,975 à 20°, c'est-à-dire la même que celle du bromotérébène et isomérique avec ce corps, comme le prouvent les analyses suivantes :

	I.	II.
Matière employée. . .	0,540	0,5095
Eau.	0,146	0,135
Acide carbonique. . .	0,545	0,511

Observé.								
		I.			II.			Calculé.
H	=	2,99	H	=	3,01	H^{24}	=	2,68
C	=	27,92	C	=	27,94	C^{40}	=	27,38
Br	=	69,19	Br	=	69,05	Br^{6}	=	69,96
		100,00			100,00			100,00

Il est difficile de prendre avec exactitude le pouvoir rotatoire de cette substance à cause de la forte coloration de ses dissolutions alcooliques et éthérées. Cependant j'ai trouvé que le sens de la déviation était la droite, et dans une expérience qui ne comporte que très-peu de préci-

sion à cause de la petite épaisseur à travers laquelle j'ai dû observer, j'ai trouvé un pouvoir rotatoire égal à peu près à + 0,024 ou + 0,025. D'après ces nombres et ceux que j'ai donnés pour le chlorure d'essence, on peut s'assurer que la partie organique a dans ces deux corps le même pouvoir rotatoire qui serait pour le premier + 0,0786, et pour le second à peu près 0,08.

L'*iode* agit sur l'essence de térébenthine exactement de la même manière que sur le térébène. Un excès d'essence maintenue froide dissout l'iode en se colorant en vert foncé. A chaud et sous l'influence d'un excès d'iode, il se dégage de l'acide hydriodique; il distille en même un corps liquide noirâtre, visqueux et que la solution de potasse décolore.

L'*Acide fluorhydrique* ne paraît pas pouvoir se combiner avec l'essence de térébenthine. J'ai fait passer une grande quantité des vapeurs de l'acide sur une petite quantité d'essence placée dans un récipient en plomb refroidi. Après un contact prolongé des deux corps, l'essence s'était colorée en jaune, n'avait pas sensiblement perdu de son pouvoir rotatoire et m'a donné à l'analyse :

Matière employée.	0,2505	H =	11,46
Eau.	0,259	C =	85,49
Acide carbonique.	0,774	+	3,05
			100,00

Ce qui indique une altération que l'on ne peut attribuer à la présence de l'acide en combinaison avec l'essence, mais due plutôt à l'action de l'air sur celle-ci.

L'*acide fluosilicique* ne me paraît pas non plus agir d'une manière sensible sur l'essence.

L'*acide acétique* cristallisable ne se combine ni à chaud ni à froid avec l'essence. A froid, après six mois de contact, ces deux corps ne m'ont pas paru avoir agi l'un sur l'autre. A chaud, au moment où le plus volatil des deux

va entrer en ébullition, il se fait un mélange intime des deux corps qui semblent se dissoudre l'un dans l'autre. Le refroidissement les sépare. La distillation du mélange donne l'acide et l'essence intacts.

L'essence de térébenthine, l'acide sulfurique et l'acétate de potasse, fondus et distillés ensemble, donnent de l'acide acétique, de l'acide sulfureux, du térébène et du colophène.

L'*acide phosphorique* vitreux m'a paru n'avoir qu'une action très-faible et à peine sensible sur l'essence. Ce corps s'est seulement coloré en rouge.

L'*acide nitrique* concentré désorganise l'essence de térébenthine, et le mélange des deux corps s'enflamme.

J'ai trouvé de l'acide acétique dans un produit distillé provenant de l'action sur l'essence d'un acide plus faible.

Le même acide très-étendu, après une ébullition de plusieurs jours, change l'essence en une substance résineuse qui doit contenir de l'acide formique et que l'on reconnaît à son odeur. Pendant l'opération, il se dégage de l'azote, de l'acide carbonique et un gaz inflammable qui est de l'oxyde de carbone.

L'*acide nitreux* gazeux transforme l'essence en un produit résinoïde, noir, cassant, que je n'ai pas étudié parce que l'action des deux corps, l'un sur l'autre, n'a jamais pu se compléter dans mes opérations, la consistance résineuse du produit mettant obstacle à son contact avec le gaz. Il distille, pendant cette expérience dans laquelle la température de l'essence s'élève beaucoup, une huile rouge, dont l'odeur rappelle en même temps un peu l'essence de térébenthine et beaucoup les amandes amères.

L'*acide carbonique* n'agit pas à froid sur l'essence; mais, à une chaleur qui n'est pas encore le rouge sombre, la décomposition se fait (1). On obtient dans le récipient une huile très-fluide qui ressemble à de l'acétone

(1) L'acide carbonique employé dans cette opération était humide. En ne tenant pas compte de cette circonstance, on voit que deux atomes

fortement chargée de produits empyreumatiques. Il se dégage de l'oxyde de carbone et de l'eau. Je n'ai pu obtenir de ce liquide des quantités suffisantes pour lui enlever complétement sa couleur légèrement citrine. Cependant je citerai deux analyses que j'en ai faites pour indiquer le sens dans lequel la réaction s'est faite.

	I.	II.
Matière employée. . .	0,464	0,307
Eau.	0,444	0,295
Acide carbonique. . .	1,504	

	Observé. I.	Observé. II.	Calculé.	
H =	10,60	10,65	H^{28} =	10,28
C =	89,40		C^{40} =	89,72
	100,00			100,00

L'acide sulfurique anhydre et l'acide du commerce m'ont paru donner les mêmes résultats en agissant sur l'essence. J'ai parlé déjà d'un des produits de cette réaction, je vais m'occuper tout au long des autres dans l'article suivant.

La potasse ne se combine pas avec l'essence. Celle-ci cependant, distillée sur l'alcali, laisse toujours un résidu floconneux et noirâtre.

Colophène.

Ce corps est, ainsi que le térébène, le résultat de l'action de l'acide sulfurique sur l'essence de térébenthine. En faisant le mélange de ces deux derniers corps lentement, il se dégage, comme je l'ai déjà dit, de l'acide sulfureux et du térébène. Lorsque la production de celui-ci cesse et qu'en chauffant jusqu'à 200°, on n'en obtient

---

d'acide carbonique $C^4 O^4$, en enlevant 4 atomes d'hydrogène à l'essence, donnent naissance à deux atomes d'eau $H^4 O^2$, à deux atomes d'oxyde de carbone $C^4 O^2$ et au corps obtenu $C^{40} H^{28}$.

$$C^{40} H^{32} + 2 (C^2O^2) = H^4 O^2 + C^{40} H^{28} + C^4 O^2.$$

plus, on augmente le feu sous la cornue et l'on amène le produit visqueux qu'elle contient jusqu'à une ébullition très-vive. Il passe en abondance une huile visqueuse, jaune clair qui, redistillée plusieurs fois seule et une dernière fois sur l'alliage de potassium et d'antimoine, constitue le colophène. Il ne faut exécuter cette dernière opération qu'autant que l'on est sûr que le produit que l'on traite n'est souillé que par la présence du soufre qu'il retient obstinément et que les distillations ne lui enlèvent pas. S'il en était autrement et que le colophène contînt quelque combinaison oxydée analogue à la colophane, celle-ci donnerait avec l'alliage un corps plus carboné que le sulfure qui en altérerait la porosité et en changerait la composition.

A cet état, le colophène est incolore, lorsqu'on le regarde en laissant venir à l'œil la lumière qui le traverse, mais si l'on tient le flacon un peu élevé, et si l'on a soin de diminuer l'intensité de la lumière blanche qui le traverse, en le placant devant un corps de couleur foncée, on s'aperçoit que le sulfène est doué d'une espèce de dichroïsme, et que la seconde couleur est le bleu indigo foncé que l'on peut rendre très-éclatant si l'on dispose convenablement le flacon par rapport à l'œil. Cette double couleur se retrouve dans presque toutes les combinaisons du sulfène : seulement quand cette combinaison possède une couleur propre, le jaune par exemple, la couleur bleue est altérée par celle-ci et devient verte ; mais le dichroïsme s'observe toujours. Une dissolution de colophane fine présente une seconde couleur verte très-pure en même temps que la couleur jaune qu'on lui connaît.

La densité du colophène à 9° est 0,940, à 25° elle est 0,9394. Il est isomérique avec l'essence de térébenthine et sa composition est donnée par les analyses :

Matière employée. .	0,1985	0,1945
Eau.	0,206	0,2045
Acide carbonique. .	0,634	0,622

	Observé. I.	Observé. II.	Calculé.
H =	11,52	11,67	H^{32} = 11,5
C =	88,38	88,48	C^{40} = 88,5
	+ 00,10	— 00,15	
	100,00	100,00	100,00

Son point d'ébullition est à peu près 310 ou 315°. J'en ai pris la densité de vapeur et j'ai obtenu 11, 13 nombre égal aux $\frac{7}{3}$ de 4,763 densité de vapeur de l'essence de térébenthine. Mais je ne puis répondre de l'opération d'abord à cause de la forte coloration du colophène resté dans le ballon, des difficultés manuelles qu'elle présente à cause de l'ébullition de l'huile, puis de l'impossibilité avec les thermomètres ordinaires d'estimer avec quelque exactitude des températures comprises entre 350 et 360° comme celle que j'étais obligé d'employer. Il est probable au contraire, que le nombre observé est beaucoup trop fort et se réduirait, dans une expérience convenablement faite, à 9,526 ou environ, double de la densité de vapeur de l'essence de térébenthine. On aurait alors pour l'atome du colophène C^{80} H^{64} ou 4 volumes de vapeur, ce que les relations qui existent entre la colophane et le colophène confirmeraient.

Maintenant que la composition du colophène est bien établie, nous pouvons nous rendre compte de l'opération qui a donné naissance au térébène et à lui. Au contact de l'acide et de l'essence il se forme un sulfate de camphène et analogiquement avec ce qui se passe avec l'acide hydrochlorique du sulfate de térébène ou au moins du térébène. Il paraît que ce dernier sulfate ne peut rester dans cet état de combinaison ou même ne peut se former, puisque, aussitôt le mélange de l'acide et de l'essence fait, celui-ci distille et qu'il se dégage en même temps de l'acide sulfureux. Le sulfate de térébène, s'il existe, se détruit donc, et, après la dissociation des éléments acide

sulfurique et térébène, il y a altération d'une certaine portion de celui-ci par une portion correspondante d'acide sulfurique donnant pour résultats : de l'acide sulfureux, du soufre, de l'eau et enfin du charbon ou un corps beaucoup plus carboné que le térébène. Ce produit carboné ou charbon se retrouve dans les résidus de la préparation et il est en quantité considérable. La portion de térébène non décomposé distille et c'est elle que l'on recueille (1), on en obtient moins que de colophène dans cette opération.

Le sulfate de campbène se détruit à son tour dans les mêmes circonstances et en donnant les mêmes produits. Seulement, comme on devait s'y attendre, ce n'est pas le camphène que l'on obtient, mais un corps isomérique avec lui et provenant d'une altération moléculaire qu'il subit; exactement comme il arrive lorsque l'on distille sur la chaux le camphre artificiel et que l'on obtient un liquide privé de rotation et qui n'est pas le camphène.

Le colophène a une odeur particulière rappelant beaucoup celle du corps dont je viens de parler. Son pouvoir rotatoire est nul.

Le colophène se forme en outre dans une circonstance fort remarquable. Si l'on distille de la colophane à feu nu et un peu vivement, l'on obtient de l'eau, un résidu charbonneux et enfin une grande quantité de colophène en vertu de la formule :

$$4\,(C^{80}\,A^{64}\,O^{4}) = C^{40} + 7\,(C^{40}\,H^{32}) + 32\,(H^{2}O).$$

Ou bien, en représentant l'atome de colophène par $C^{80}\,H^{64}$,

$$8\,(C^{80}\,H^{64}\,O^{4}) = C^{80} + 7\,(C^{86}\,H^{64}) + 32\,(H^{2}\,O).$$

Le colophène que l'on obtient ainsi est toujours coloré

---

(1) Je crois que le sulfate de térébène n'existe pas, mais que le térébène produit par le fait même d'une réaction de l'essence de térébenthine se détruit en partie comme je viens de le dire et que le reste distille sans altération.

en jaune, et contient, même après plusieurs distillations, de la colophane non altérée. Malgré cela on peut s'apercevoir facilement du dichroïsme qu'il présente, et on le rend aussi évident que dans le colophène obtenu par l'autre méthode, en distillant le premier sur l'alliage de potassium, ce qui détruit immédiatement la colophane et enlève la couleur jaune au colophène. Mais en même temps qu'il produit cet effet, l'alliage détermine toujours la formation d'un hydrogène carboné, plus carboné que le colophène et que l'on ne peut séparer de celui-ci. En distillant en effet la colophane sur l'alliage de potassium, on obtient un dégagement d'hydrogène, du colophène et un corps plus carboné encore que lui et qui en altère la composition d'une manière très-sensible.

Dans toutes ces distillations de colophane, il se produit toujours, en même temps que le sulfène, un corps de même composition que lui. Mêlé de colophane et de produits empyreumatiques, les résultats de son analyse diffèrent des nombres théoriques d'une manière sensible. Ce corps, qui est en quantité moindre que le colophène, est fluide comme l'essence de térébenthine et n'a pas de rotation, ou en a une légère à droite qu'il doit à la présence de la colophane (1), ce qui tendrait à me faire croire que ce n'est autre chose que du térébène. Or, l'on sait que M. Unverdorben a trouvé deux résines acides dans la colophane, l'acide pinique et l'acide sylvique; l'un d'eux serait donc le résultat de l'oxydation du camphène et donnerait du colophène à la distillation, comme le sulfate de camphène; l'autre serait l'oxyde de térébène qui se serait formé lors de l'oxydation du camphène et par suite

(1) La colophane que j'ai employée a une rotation de + 5° à droite, à travers 300^{mm}. et dans une des solutions éthérées dont la densité était de 0,7886 (à 21°) et dans laquelle il entrait 0,1946 de colophane, ce qui donne à celle-ci un pouvoir rotatoire de + 0,10864 rapporté au rayon rouge.

d'une altération moléculaire de celui-ci, comme nous l'avons déjà vu arriver dans d'autres circonstances (1). Ce serait alors, dans la distillation de la colophane, l'oxyde de térébène qui fournirait le corps fluide et sans rotation.

Chlorhydrate de sulfène.

Le colophène absorbe l'acide chlorhydrique en dégageant de la chaleur; mais la craie que l'on emploie pour retenir l'acide que le chlorhydrate ainsi formé dissout, suffit aussi pour enlever l'acide chlorhydrique combiné avec le colophène, de telle sorte que l'analyse ne donne dans le produit que des quantités insignifiantes de chlore, c'est-à-dire, 3 ou 4 centièmes (2). Le chlorhydrate brut a une très-belle couleur indigo.

Chlorosulfène.

Quand on fait agir le chlore sur le colophène, il l'absorbe en s'échauffant et se convertit sans dégagement de gaz en une résine qui ressemble beaucoup à la colophane. Ce corps aurait une composition C^{80} H^{64} Ch^{4} d'après des analyses qui diffèrent trop des nombres théoriques pour pouvoir être citées; il serait d'après cela l'analogue de la colophane qui est C^{80} H^{64} O^{4}. Il se dissout dans l'alcool absolu et cristallise dans un endroit frais en petits cristaux aciculaires, jaunâtres, qui perdent leur forme en s'arrondissant lorsque la température augmente. Lorsque l'on recueille ces cristaux et qu'on les analyse, on leur trouve une composition qui se rapproche de la formule C^{80} $H^{64}Ch^{8}$, tandis que la masse de chloro-colophène brut, tel qu'on

(1) Je rappellerai encore ici que dans tout ceci j'admets, comme MM. Dumas, Soubeiran et Capitaine, l'identité du camphène et de l'essence de térébenthine.

(2) Le composé C^{80} H^{64}, Ch. H en contient plus de 6 pour cent.

l'obtient après le traitement par le chlore, contient plus de ce gaz.

Si on chauffe la résine obtenue tout d'abord, par suite de l'absorption du chlore par le colophène, et qu'on fasse passer un courant de ce gaz au travers de la substance fondue, on observe un grand dégagement de gaz hydrochlorique, et la couleur du résultat de cette opération est d'un jaune clair. Dans cet état, il contient beaucoup plus de chlore et se laisse mieux représenter par la formule de $C^{40} H^{24} Ch^{8}$ ou $C^{20} C^{44} Ch^{16}$; quoique l'alcool en retire encore une grande quantité de cristaux, dont la composition est, comme je l'ai déjà dit, $C^{40} H^{24} Ch^{4}$.

La décomposition de ce corps par le feu m'a semblé suivre à peu près les mêmes lois que celles du chlorocamphène, du chlorotérébène, c'est-à-dire donner du charbon, du gaz hydrochlorique, du colophène et de son chlorhydrate.

Nous avons toujours vu jusqu'ici que chaque réaction de l'essence de térébenthine donne naissance à un corps nouveau isomérique avec cette essence, mais possédant quelque caractère chimique ou physique qui permet d'établir la non-identité des deux substances. Un des faits les plus remarquables en ce genre est l'expérience dans laquelle MM. Soubeiran et Capitaine ont démontré que, en ayant tous les caractères chimiques et physiques communs, l'essence de térébenthine et le corps découvert par M. Oppermann, en distillant le camphre artificiel sur la chaux, ne sont pas identiques et diffèrent par leur pouvoir rotatoire. Ces considérations me font conclure, par analogie, que lorsqu'une substance, provenant de l'essence de térébenthine, isomérique avec elle, et l'essence de térébenthine elle-même, sont engagées dans une combinaison, on les modifie dans leur état moléculaire, et on les transforme en d'autres corps isomériques avec les premiers.

Ainsi, traitez le camphre artificiel, le bromhydrate, l'hydriodate de camphène, vous aurez le corps obtenu par

M. Oppermann ; traitez de même les chlorhydrates, bromhydrates de térébène, vous aurez un nouveau corps, le térébilène ; traitez de même les combinaisons du colophène, vous aurez le colophène.

Les caractères physiques et chimiques, jusqu'ici employés pour différencier entre eux les corps, peuvent nous manquer dans ce cas, sans pourtant que nous devions ne pas obéir à l'analogie. Ainsi je ne connais pas de différence à établir entre le térébène et le térébilène, si ce n'est peut-être la densité à l'état liquide, et je ne crois pas que l'on doive considérer ces deux corps comme identiques, quoique aucun caractère différent emprunté soit à la chimie, soit à la physique, ne puisse infirmer cette identité.

MM. Soubeiran et Capitaine ont adopté la terminaison *ilène* pour désigner le corps obtenu en distillant sur la chaux, le camphre artificiel ou chlorhydrate de térébène ; je propose d'adopter cette terminaison pour tous ces corps de seconde formation, et d'appeler ainsi camphilène le corps découvert par M. Oppermann, et colophilène celui obtenu en traitant le chlorhydrate de colophène par la chaux.

Camphilène.

Ses propriétés ont déjà été étudiées ; je n'ai qu'une chose à ajouter à ce qui est déjà connu, c'est que son iodhydrate est liquide, contrairement à ce qu'on aurait supposé. Le brome le solidifie en formant probablement du bromocamphilène.

Je dirai en outre que les procédés qui servent ordinairement à la préparation du camphilène le donnent toujours souillé de colophène, surtout quand on emploie l'alliage de potassium pour le purifier. Ce sont surtout les dernières parties qui passent à la distillation qui renferment le colophène ; elles finissent par acquérir tout à fait la consistance visqueuse qui caractérise celui-ci.

Térébilène.

J'ai obtenu ce corps en décomposant l'iodhydrate de térébène par la potasse à chaud et en purifiant le résultat par une distillation sur l'alliage de potassium. Le térébilène retient obstinément les dernières traces d'iode que ce traitement seul peut lui enlever. Sa densité à 21° est 0,843, c'est-à-dire un peu plus faible que celle de l'essence de térébenthine. Il a la même composition et la même densité de vapeur que celle-ci.

		Observé.	Calculé.
Matière employée. .	0,2125	H = 11,60	H^{32} = 11,5
Eau.	0,222	C = 88,42	C^{40} = 88,5
Acide carbonique. .	0,679	— 0,02	100,0
		100,00	

Densité de vapeur = 4,767. Calculé = 4,763.

Pression barométrique, 769m.m.
Température de la balance, 21°.
Température du bain (observé), 197°.
Excès du poids, 0,712.
Capacité du ballon, 287c.c.
Air rentré, des traces.
Poids du litre, 6,1906.
Densité rapportée à l'air, 4,767.

MM. Soubeiran et Capitaine ont trouvé la même composition et la même densité de vapeur au térébilène tiré du chlorhydrate de térébène.

Colophilène.

J'ai obtenu ce corps en distillant sur la baryte le chlorhydrate de colophène non purifié. Il m'a semblé que ce produit ne possédait pas le dichroïsme que l'on observe dans le colophène.

Conclusion.

L'essence de térébenthine ne m'a offert dans toutes ses réactions que deux espèces de résultats.

1° Des corps isomériques avec elle, et leurs combinaisons avec les acides;

2° Des corps représentant en composition de l'essence de térébenthine modifiée par la présence d'un corps haloïde. Celui-ci s'est substitué atome pour atome à une fraction simple de l'hydrogène contenu dans l'essence.

1° Les corps isomériques avec l'essence de térébenthine et produits par elle directement sont jusqu'ici de trois sortes :

1° Le camphène ou l'essence elle-même dans l'hypothèse de l'homogénéité de celle-ci ;

2° Le térébène et le colophène, produits d'une réaction simple du camphène ;

3° Le camphilène, le térébilène et le colophilène, les deux derniers produits d'une réaction simple des corps du 2e ordre, et tous les trois produits d'une réaction double du camphène.

Chaque réaction de l'essence de térébenthine et des corps qu'elle engendre, engendre aussi de nouvelles substances. Ainsi le térébène produit par le camphène produit lui-même le térébilène. Celui-ci produirait probablement une substance isomérique avec lui et du 4e ordre.

On a ainsi une série de corps isomériques entre eux dont le caractère est très-simple. Chaque terme de cette série engendre le terme suivant dans les circonstances sous l'influence desquelles il a été lui-même engendré par le terme précédent. Jusqu'ici cette série n'a encore que trois termes.

2° Les dérivés suivant la loi de substitution de tous ces corps ne m'ont pas offert tout d'abord de semblables classifications à faire ; mais d'après une remarque faite déjà à la première page de ce mémoire, chacun d'eux

fournissant une substance comprise dans la catégorie précédente se trouve classé de la même manière qu'elle. Ainsi le chlorocolophène appartient au 2e ordre des dérivés de l'essence, parce qu'il donne à la distillation du chlorhydrate de colophène.

Avec ces éléments on peut faire le tableau suivant :

Ier ordre.		IIe ordre.		IIIe ordre.
Camphène ou essence de térébenthine, $C^{40} H^{32}$.	Isomérique avec	Térébène. Colophène.	Isomérique avec	Camphilène. Térébilène. Colophilène.
Chlorhydrate de camphène, $C^{40}H^{32}Ch^2H^2$. Bromhydrate de camphène, $C^{40}H^{32}Br^2H^2$. Iodhydrate de camphène, $C^{40}H^{32}Io^2H^2$.	Isomérique avec	Bichlorhydrate de térébène. Bibromhydrate de térébène. Biiodhydrate de térébène.		
		Monochlorhydrate de térébène, C^{40} H^{32} Ch H. Monobromhydrate de térébène, C^{40} H^{32} Br H. Monoiodhydrate de térébène, $C^{40} H^{32}$ Io H. Chlorhydrate de sulfène.		
Chlorocamphène C^{40} H^{24} Ch^8.	Isomérique avec	Chlorotérébène. Chlorocolophène.	Isomérique avec	Chlorocamphilène. (Corps observé par M. Dumas.)
		Bromotérébène, C^{40} H^{21} Br^8. Monochlorotérébène, C^{40} H^{28} Ch^4. Monochlorocolophène, C^{80} H^{64} Ch^8.		
Oxyde de camphène (l'une des résines de la colophane), C^{40} H^{64} O^4.	Isomérique avec	Oxyde de térébène, l'autre résine de la colophane.		

Enfin, hors de toutes ces classifications :

Chlorure d'essence de térébenthine, combinaisons de chlorocamphène et de chlorotérébène.

Bromure d'essence de térébenthine, combinaisons de bromocamphène et de bromotérébène.

Colophane. — Combinaisons des deux oxydes de camphène et de térébène.

Table de comparaison entre les propriétés physiques des corps dérivant de l'essence de térébenthine.

SUBSTANCES.	FORMULE.	DENSITÉ.	Densité de vapeur.	Pouvoir rotatoire.	Pouvoir rotatoire de la partie organique.	État physique.
Camphène ou essence.	$C^{40} H^{32}$	0,860 à 20°	4,763	— 0,430	— 0,430	liquide.
Chlorhydrate de camphène.	$C^{40} H^{32}, Ch^{2} H^{2}$	»	»	— 0,34072	— 0,430	solide.
Bromhydrate de —	$C^{40} H^{32}, Br^{2} H^{2}$	»	»	— 0,2282	— 0,430	solide.
Iodhydrate de —	$C^{40} H^{32}, Io^{2} H^{2}$	1,5097 à 15°	»	— 0,2236 ?	— 0,430 ?	liquide.
Chlorocamphène.	$C^{40} H^{24} Ch^{8}$	1,50 à 15°	»	0	0	solide.
Chlorhydrate de chlorocamphène.	$C^{40} H^{24}, Ch^{2} H^{2}$	»	»	0	0	liquide.
Térébène.	$C^{40} H^{32}$.	0,864 à 8°	4,763	0	0	liquide.
Monochlorhydrate de térébène.	$C^{40} H^{32}, Ch\ H$	0,902 à 20°	»	0	0	liquide.
Monobromhydrate de —	$C^{40} H^{32}, Br\ H$	1,021 à 24°	»	0	0	liquide.
Monoiodhydrate de —	$C^{40} H^{32}, Io\ H$	1,084 à 21°	»	0	0	liquide.
Bichlorhydrate de —	$C^{40} H^{32}, Ch^{2} H^{2}$	1,017	»	0	0	liquide.
Bibromhydrate de —	$C^{40} H^{32}, Br^{2} H^{2}$	1,279 à 21°	»	0	0	liquide.
Biiodhydrate de —	$C^{40} H^{32}, Io^{2} H^{2}$	1,5097 à 15°	»	0	0	liquide.
Chlorotérébène.	$C^{40} H^{24} Ch^{8}$	1,360 à 15°	»	0	0	liquide.
Monochlorotérébène.	$C^{40} H^{28} Ch^{4}$	1,137 à 20°	»	0	0	liquide.
Bromotérébène.	$C^{40} H^{24} Br^{8}$	1,978 à 20°	»	0	0	liquide.
Colophène.	$C^{80} H^{64}$,	0,939 à 25°	9,526 ?	0	0	liquide.
Chlorhydrate de colophène.	$C^{80} H^{64}, Ch\ H$?	»	»	0	0	liquide.
Chlorocolophène.	$C^{80} H^{48}, Ch^{16}$?	»	»	0	0	solide.
Monochloro-colophène.	$C^{80} H^{64}, Ch^{8}$?	»	»	0	0	solide.
Camphilène.	$C^{40} H^{32}$	0,860	4,763	0	0	liquide.
Chlorhydrate de camphilène.	$C^{40} H^{32} Ch^{2} H^{2}$	»	»	0	0	solide.
Térébilène.	$C^{40} H^{32}$	{ 0,860 0,843 à 25° }	4,763	0	0	liquide.
Colophilène.	$C^{40} H^{32}$	»	»	0	0	liquide.
Chlorure d'essence de térébenthine.	$C^{40} H^{24} Ch^{8}$	1,36 à 15°	»	+ 0,02854	+ 0,0786	liquide.
Bromure d'essence de térébenthine.	$C^{40} H^{24} Br^{8}$	1,975 à 20°	»	+ 0,024 ?	+ 0,08 ?	liquide.
Colophane.	$C^{80} H^{64} O^{4}$	»	»	+ 0,10864	+ 0,135	solide.

À l'inspection de ce tableau l'on peut voir :

1° Que les corps qui contiennent en combinaison l'essence de térébenthine et l'essence elle-même ont une rotation à gauche ;

2° Que ceux qui sont produits par une altération moléculaire de l'essence ont une rotation nulle ;

3° Enfin que les mélanges ou combinaisons de ces deux genres de corps ont la rotation à droite.

On remarquera aussi que parmi ces substances il en est qui, comme le térébène et l'essence de térébenthine, ont la même densité à l'état liquide, et que cette égalité subsiste dans leurs combinaisons chlorées ou bromées.

Je ne peux terminer ce mémoire sans témoigner ma reconnaissance à M. Biot et à M. Soubeyran, qui ont bien voulu mettre à ma disposition leurs appareils de polarisation ; à M. Pelouze, qui m'a fourni la quantité de brôme dont j'ai eu besoin pour mes expériences. Je dirai aussi que M. Dumas a eu la complaisance de faire répéter dans son laboratoire une analyse du térébène, et que ses résultats ont confirmé les miens.

Nota. Pendant l'impression de ce mémoire j'ai eu occasion, pour préparer de grandes quantités de colophène, d'employer une méthode très-facile et très-brève, laquelle en outre peut jeter quelque jour sur la manière dont on doit concevoir la production, sous l'influence de l'acide sulfurique, du térébène et du colophène. Elle dispense en outre de la nécessité, pour obtenir ce dernier, de traiter le résidu de la distillation de l'essence sur l'acide, matière magmateuse et bitumineuse très-désagréable à manier. Si l'on verse de l'acide sulfurique dans de l'essence de térébenthine en agitant constamment celle-ci pour opérer parfaitement le mélange, et en ayant soin, par une affusion d'eau froide sur le vase, d'éviter une grande élévation de température, on obtient avec une petite quantité d'acide ($\frac{1}{20}$ du poids de l'essence est plus que

suffisant) un liquide sirupeux, rouge foncé, qui par le repos laisse déposer une portion d'acide non combiné. Le liquide rougeâtre séparé de ce dépôt noirâtre et lourd, chauffé avec précaution, s'éclaircit complétement, devient incolore après un faible dégagement d'acide sulfureux, et constitue un mélange de térébène et de colophène. Les premières portions distillées avant 200° et purifiées par de nouvelles distillations, sont du térébène que son action sur la lumière polarisée démontre être pur ou ne contenir que des traces d'essence de térébenthine; dans le dernier cas une distillation sur l'acide sulfurique enlève ces traces. Les dernières portions distillées après 200° et suffisamment sirupeuses consistent en colophène parfaitement pur ou légèrement coloré, et alors une distillation sur l'alliage de potassium et d'antimoine fait disparaître cette coloration.

NOTE

Sur le bimalate d'ammoniaque,

Par L. A. Buchner fils, à Munich.

En ajoutant à une dissolution de malate d'ammoniaque neutre une dissolution d'acide malique, on obtient, après une concentration convenable, de grands cristaux de bimalate d'ammoniaque.

M. *Liebig*, se fondant sur la facilité avec laquelle ce sel cristallise, a proposé la méthode suivante pour la préparation de l'acide malique pur. On décompose, au moyen d'acide sulfurique faible, le malate de plomb brut, obtenu par précipitation du suc des baies de sorbier avec de l'acétate de plomb tribasique; on filtre le liquide acide et on en sature la moitié parfaitement avec de l'ammoniaque pure ou carbonatée, puis on ajoute l'autre moitié et on

évapore la liqueur convenablement pour qu'elle cristallise. Les cristaux obtenus sont purifiés par une deuxième cristallisation et décomposés par de l'acétate de plomb. Le malate de plomb pur est ensuite décomposé par l'acide sulfurique ou par l'hydrogène sulfuré, etc.

J'ai préparé de cette manière l'acide malique pur avec une grande quantité de baies de sorbier, et j'avoue bien n'en pas connaître une plus simple ni meilleure. En effet, le bitartrate et le bioxalate d'ammoniaque sont difficilement solubles dans l'eau froide et ne cristallisent qu'en petits prismes; le bicitrate d'ammoniaque ne cristallise nullement, il ne forme d'après mes essais qu'une masse sirupeuse hygroscopique, de sorte que ces sels peuvent être facilement séparés du bimalate d'ammoniaque, si leurs acides font partie constituante du jus des baies de sorbier. La beauté des cristaux de bimalate que j'ai obtenus par cette opération, m'a déterminé à prier M. le professeur *de Kobell* de les soumettre à une description cristallographique. Le résultat que cet habile cristallographe a obtenu est le suivant :

Les cristaux appartiennent au système rhombique. La combinaison la plus ordinaire, d'après les formules de *Mohr* et *Naumann*, est

$$\infty P,\ \infty \breve{P} \infty,\ \breve{P} \infty,\ \tfrac{1}{2} \breve{P} \infty.$$

Les angles sont de

$$\infty P = 110^\circ$$
$$\breve{P} \infty = 107^\circ$$
$$\tfrac{1}{2} \breve{P} \infty = 139^\circ\ 24'.$$

Les cristaux paraissent par extension prédominante des faces $\infty \breve{P} \infty$, comme des tables rectangulaires aiguisées. Ils sont parfaitement clivables suivant $o P$, imparfaitement clivables suivant $\infty P \infty$, non clivables suivant $\infty P \infty$.

J'ai fait une analyse du bimalate d'ammoniaque de la manière suivante :

1° Une certaine quantité du sel, exposée quelque temps à un courant d'air sec de 100°, n'a rien perdu de son poids. A une température plus haute, le sel fond et dégage de l'ammoniaque.

2° 0,471 grammes ont donné par la combustion avec de l'oxyde de cuivre 0,558 d'acide carbonique et 0,250 d'eau. D'après cela le sel contient pour 100 parties :

Carbone.	32,69
Hydrogène.	6,07
Oxygène et azote.	61,24
	100

3° 0,61 grammes, dissous dans un peu d'eau hydrochlorique et précipités avec une solution alcoolique de chlorure de platine, ont donné un précipité qui, lavé par de l'alcool et calciné, a laissé 0,395 de platine métallique. Cela correspond à 0,0688 d'ammoniaque = 11,27 p. cent.

D'après cette analyse le bimalate d'ammoniaque est composé de

1 équiv.	d'ammoniaque .	=	214,47
2 »	d'eau.	=	224,96
2 »	d'acide malique.	=	1461,42
$N_2H6 + 2\bar{M}l + 2H_2O$ . .		=	1900,85

Pour 100 il renferme :

Ammoniaque. .	11,28	contenant	1,97 H
Eau.	11,84	»	1,31 »
Acide malique.	76,88	»	2,63 » et 32,17 C
	100	»	5,91 H et 32,17 C.

La formule rationnelle pour la constitution de ce sel devrait être :

$(N2H8O + \bar{M}l) + (H2O + \bar{M}l)$, c'est-à-dire une combinaison de malate d'oxyde d'ammonium neutre avec du malate d'eau ou acide malique hydraté.

Le bimalate d'ammoniaque possède une saveur acide et saline agréable ; il est très-soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool et dans l'éther.

Appareil pour remplacer le récipient florentin.

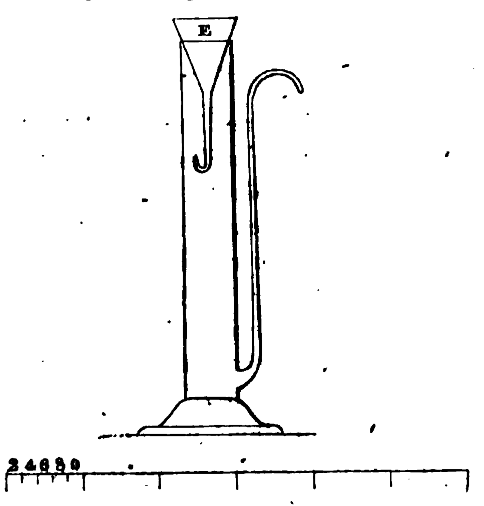
Par M. J.-L. Desmarest, pharmacien.

Le récipient florentin que l'on emploie depuis fort longtemps pour séparer les huiles volatiles dans les distillations est un appareil dont l'idée première est très-ingénieuse, mais qui n'atteint que bien imparfaitement son but par la manière peu rationnelle dont cette idée a été mise à exécution.

La capacité de cet appareil est beaucoup trop grande; ce défaut se fait également sentir dans le cas où on l'emplit d'avance et dans celui où on le laisse s'emplir avec le premier produit de la distillation; en effet, on n'a pas toujours à sa disposition de l'eau distillée pareille à celle que l'on veut obtenir, et l'eau distillée simple peut affaiblir le produit plus qu'on ne voudrait. Si on laisse le récipient s'emplir de lui-même, une portion notable de l'huile volatile s'attache aux parois et ne remonte jamais en totalité, retenue qu'elle est par son attraction pour la surface vitreuse et surtout par la forme conique du récipient.

La forme du tube d'écoulement exerce aussi une influence très-sensible sur la marche de l'appareil : le tube étant d'ordinaire très-évasé à sa base, il en résulte, lorsqu'on n'emplit pas le récipient d'avance, qu'une portion de l'huile volatile s'échappe avec l'eau distillée; mais un inconvénient plus grave encore résulte du prolongement de la partie recourbée de ce tube. Ce prolongement occasionne une intermittence dans l'écoulement, et par suite un abaissement du niveau, qui, répété à chaque instant, met l'huile volatile en contact avec une surface trop grande de la paroi interne du récipient, et peut même la disposer à être entraînée par le filet sortant du serpentin, lorsque

ce filet tombe d'un peu trop haut. Ces divers inconvéniens me paraissent évités autant que possible par la disposition de l'appareil représenté ci-dessous.



La capacité de cet appareil est peu considérable, et l'on peut sans inconvénient le remplir d'avance avec de l'eau distillée. La forme cylindrique permet à l'huile volatile de remonter avec facilité, et la partie recourbée du tube d'écoulement est assez courte pour qu'on n'ait pas à craindre l'effet de l'intermittence; mais le plus grand avantage que présente cet appareil consiste surtout dans l'addition de l'entonnoir à tube recourbé E. Cet entonnoir est destiné à changer la direction du filet qui tombe du serpentin, de manière que l'huile volatile portée vers la partie supérieure de l'appareil ait plus de temps pour se séparer de l'eau qui l'accompagne.

Lorsque la distillation est terminée, on enlève l'entonnoir qui ne retient que de l'eau, et on sépare l'huile volatile au moyen d'une mèche de coton. Ce moyen, qui est généralement peu employé, me paraît utile à décrire, car il est bien préférable à la pipette et à l'entonnoir,

qui sont loin d'être aussi commodes, surtout lorsqu'on n'a qu'une très-petite quantité d'huile volatile à séparer : après avoir attaché, au moyen d'une ficelle, le plus près possible de l'ouverture de l'éprouvette, le goulot du flacon qui doit recevoir l'huile volatile, on bouche le tube d'écoulement et on achève de remplir l'éprouvette avec de l'eau distillée; on prend alors un peu de coton cardé, pour en faire une mèche aussi fine que possible et d'une longueur suffisante; on plonge un bout de cette mèche dans l'huile volatile, et on fait descendre l'autre dans le flacon, au-dessous du niveau inférieur de l'huile volatile. Au bout d'un instant on voit l'huile tomber en gouttelettes et toute filtrée dans le flacon.

Tel qu'il est disposé, cet appareil ne peut servir que pour les huiles volatiles plus légères que l'eau; si on voulait le faire servir pour les huiles plus pesantes, il faudrait souder le tube d'écoulement à la partie supérieure de l'éprouvette, et faire plonger le tube de l'entonnoir, qui resterait droit, jusqu'au fond du liquide.

Je terminerai en disant que M. le professeur Soubeyran, dont les conseils m'ont été très-utiles pour donner à cet appareil une forme plus commode et plus gracieuse, a bien voulu le soumettre à l'essai dans l'établissement important qu'il dirige, et que le résultat lui a permis d'affirmer qu'il était parfaitement convenable pour sa destination.

Sur l'huile essentielle de moutarde noire et sur celle de cochlearia, par J.-E. Simon, *pharmacien à Berlin.* (Annalen der Physik und Chemie, vol. L, cahier 2, page 377.)

M. Simon admet que lorsqu'on enlève par l'oxyde de plomb sec ou hydraté, ou par le bi-oxyde de mercure, le

soufre à la combinaison cristalline d'huile essentielle de moutarde noire et d'ammoniaque, il se produit deux corps basiques, l'un solide et l'autre onctueux; MM. Robiquet et Bussy ne font mention que d'un seul dans leur travail. La base onctueuse est soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, tandis que la base solide ne se dissout bien que dans l'eau; elle est peu soluble dans l'alcool, et ne l'est pas du tout dans l'éther. Ce dernier agent offre donc le meilleur moyen de les séparer.

C'est encore une particularité de la combinaison d'huile essentielle de moutarde et d'ammoniaque de donner par la distillation avec l'acide sulfurique un acide qui réagit sur l'oxyde ferrique comme l'acide sulfo-cyanhydrique.

La substance que l'on obtient lorsqu'on enlève le soufre à l'huile elle-même est aussi très-remarquable. C'est un corps cristallisable, aisément soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther. M. Simon propose de le nommer *sinapoline* (de *sinapis* et *oleum*). Il passe à la distillation avec l'eau sans se décomposer; il fond à 90° C., se sublime ensuite et se décompose à 170° — 180° C. Il se dissout à la température ordinaire dans les acides sulfurique et nitrique; mais à une température plus élevée, le premier acide le brunit, tandis que l'acide nitrique le transforme en un acide nouveau.

L'huile essentielle de cochlearia présente avec celle de moutarde une ressemblance analogue à celle que l'huile essentielle de laurier-cerise ou de *prunus padus* offre avec l'huile d'amandes amères.

L'huile essentielle de cochlearia forme avec l'ammoniaque une combinaison cristallisable, dont les cristaux ressemblent beaucoup, d'après l'examen de M. Mitscherlich, à ceux de la combinaison ammoniacale d'huile essentielle de moutarde.

Si on enlève par l'un des agents indiqués le soufre à ces cristaux, il se forme deux bases, l'une onctueuse et l'autre

solide, séparables l'une de l'autre par l'éther comme les précédentes.

Cette huile fournit aussi par sa désulfuration un corps cristallisable, soluble dans l'éther, l'alcool et l'eau, tout à fait semblable à la sinapoline.

Mais le point d'ébullition de ces huiles est différent :

L'huile de moutarde bout à 143° c.
Celle de cochlearia à. . . . 156°-159° c.

Le cochlearia perd, comme on sait, toute son odeur par la dessiccation et est par conséquent regardé comme inerte à l'état sec. On attribuait jusqu'à ce jour cette altération à la volatilité de l'hûile essentielle ; mais ce n'est pas ainsi que les choses se passent. Vraisemblablement l'albumine de cette plante remplit le rôle de la myrosine dans la semence de moutarde, et c'est elle qui s'altère dans la dessiccation. Si on distille du cochlearia sec avec de l'eau, on obtient un produit fade et insipide ; mais si on ajoute à l'eau de la myrosine provenant de la moutarde blanche, on obtient une eau chargée d'huile comme avec le cochlearia frais.

M. Simon fait encore mention d'un acide susceptible de passer à la distillation, et que l'on obtient en traitant de la moutarde noire avec de l'eau rendue alcaline par du carbonate de soude. Il y a dans ce cas combinaison avec la soude d'un acide, qui réagit sur la dissolution d'argent comme l'acide formique, mais qui s'en distingue par la plus grande solubilité du sel de plomb, ainsi que par une cristallisation toute différente. L'auteur propose pour cet acide le nom d'*acide sinapinique*. A. G.-V.

Sur quelques produits de décomposition de l'huile d'amandes amères, par M. N. ZININ, *de Casan.* (Annalen der chemie und pharmacie, vol. XXXIV, cah. 2, page 186.)

M. Zinin a observé, dans la préparation de la benzoïne à la manière ordinaire, c'est-à-dire en faisant dissoudre

l'huile d'amandes amères dans de l'eau de chaux ou de baryte, chauffant la dissolution dans de l'eau bouillante, etc., que l'hydrure de benzoïle pur en dissolution aqueuse se transformait plus facilement par l'addition d'un peu de cyanure de potassium en benzoïne blanche tout à fait pure. Il a alors essayé aussi de traiter de l'huile d'amandes amères contenant de l'acide prussique par une dissolution alcoolique de potasse récente, préparée à chaud ou à froid, mais saturée; et il a vu toute la liqueur se prendre au bout de quelques minutes en une masse solide, jaune, cristalline, qui n'était que de la benzoïne mélangée d'une petite quantité de substance résineuse, formée par la réaction de la potasse sur l'alcool. On obtient la benzoïne pure en faisant cristalliser à plusieurs reprises la dissolution alcoolique. La liqueur, d'où s'est déposée la benzoïne, est fortement alcaline, et le poids de la benzoïne obtenue est presque égal à celui de l'huile d'amandes amères employée.

L'hydrure de benzoïle pur, mélangé avec une faible dissolution alcoolique de cyanure de potassium, se transforme tout aussi facilement en benzoïne presque incolore. Il n'en est plus de même avec les cyanures de mercure et de zinc.

Toutes les huiles d'amandes amères ne fournissent pas la même quantité de benzoïne ni au même degré de pureté; cela dépend de la proportion d'acide cyanhydrique qu'elles contiennent et de leur état récent.

M. Laurent a fait l'observation que la benzoïne sèche fondue se transforme, par l'action du chlore gazeux sec, en benzile, avec dégagement d'acide chlorhydrique. — Traitée par l'acide nitrique concentré, la benzoïne donne le même corps. — On verse sur la benzoïne sèche environ le double de son poids d'acide nitrique concentré, incolore, et on chauffe doucement. Il y a un fort dégagement d'acide nitreux et fusion de la benzoïne; puis on voit monter à la surface un liquide jaune, clair, huileux. Aussitôt que ce liquide est devenu complétement transparent, le

dégagement d'acide nitreux cesse, et l'opération est terminée. L'huile qui nage à la surface est de la benzile pure. On peut la faire bouillir avec de l'acide nitrique sans qu'elle éprouve d'altération. Le benzile est très-soluble dans l'éther. On peut obtenir, par l'évaporation spontanée de cette dissolution, des cristaux transparents de $0^m,0271$ de long et de $0^m,0045$ de diamètre. Ce sont des prismes hexaèdres.

Si on mêle de l'huile d'amandes amères ou de l'hydrure de benzoïle avec environ $\frac{1}{4}$ de son volume d'acide cyanhydrique presque anhydre, qu'on agite le mélange et qu'on l'ajoute à un égal volume de solution concentrée de potasse étendue de six parties d'alcool, qu'on remue, qu'on chauffe doucement et qu'on abandonne la liqueur à elle-même, il s'y forme, au bout de quelque temps, un corps blanc, floconneux, caséiforme; c'est le même qui se produit aussi dans la préparation de la benzoïne, lorsque l'huile d'amandes amères contient beaucoup d'acide cyanhydrique. — On décante la liqueur, on fait bouillir le corps avec de l'eau, dans laquelle il est tout à fait insoluble et qui lui enlève de la benzoïne et d'autres substances étrangères, et on le purifie par la dissolution dans l'alcool. — Ce corps est sous forme d'une masse légère, floconneuse, de couleur blanche ou tirant très-légèrement sur le verdâtre; il est assez peu soluble dans l'alcool et dans l'éther; il se dissout dans l'acide sulfurique concentré avec une belle couleur verte émeraude, qui passe bientôt au rouge; l'eau en précipite ce corps sans altération : l'acide nitrique le dissout en le décomposant. Il est insoluble dans l'acide chlorhydrique et la solution de potasse. Ce corps a beaucoup de ressemblance pour l'aspect et les propriétés chimiques avec la substance décrite par M. Laurent, sous le nom de benzimide; mais l'analyse présente une composition toute différente. La composition du corps nouveau peut s'exprimer par la formule suivante :

		calculé.	trouvé.	
46 At.	Carbone.	78,22	78,40	78,28
36 —	Hydrogène. . . .	4,99	5,09	5,20
4 —	Azote.	7,87	7,76	»
4 —	Oxygène.	8,92	8,75	»

Ce qui explique le mode vraisemblable de sa formation : en effet, 3 éq. d'hydrure de benzoïle avec 2 éq. d'acide cybanhydrique, moins 2 éq. d'eau, donnent la composition de ce corps.

M. Zinin n'a pu observer aucune action de l'acide cyanhydrique sur la benzoïne; mais si on fait dissoudre de la benzile dans de l'alcool bouillant, qu'on ajoute à cette dissolution un poids d'acide cyanhydrique (presque anhydre) à peu près égal à celui de la benzile, et qu'on abandonne la liqueur au repos, il se forme de grandes belles tables rhomboïdales, d'un blanc brillant, à éclat vitreux, produits par la combinaison d'un rhombooctaèdre avec un prisme droit. — Elles se fondent par la chaleur, se décomposent et laissent un résidu de benzile. Elles n'éprouvent pas d'altération dans l'eau bouillante non plus que dans l'acide chlorhydrique concentré, bouillant. Chauffées avec de l'ammoniaque liquide ainsi qu'avec de l'acide nitrique, elles laissent encore un résidu de benzile. Si on mêle la dissolution alcoolique de ces cristaux avec une autre dissolution alcoolique de nitrate d'argent, il se précipite du cyanure d'argent, et la dissolution laisse cristalliser de la benzile. Si on chauffe la dissolution alcoolique de ce corps avec du deutoxyde du mercure, cet oxyde est réduit et on sent manifestement l'odeur d'éther benzoïque. Il est formé de

		calculé.	trouvé.	
16 At.	Carbone.	72,93	72,948	72,983
12 —	Hydrogène. . . .	4,46	4,576	4,577
2 —	Azote.	10,55	10,390	»
2 —	Oxygène.	12,06	»	»

Par conséquent, ce corps est formé par la combinaison

d'un éq. de benzile avec 1 éq. d'acide cyanhydrique.—On pourrait le nommer *cyanhydro-benzile*.

Si on mêle une dissolution alcoolique pas trop concentrée et encore chaude de benzile avec de l'ammoniaque liquide, il se forme un précipité blanc à grains fins qui, abandonné pendant environ dix heures à une chaleur de 70° et puis redissous dans de l'alcool après avoir été lavé, donne des cristaux : ce sont des tables ou des aiguilles blanches, longues, minces et plates, à éclat irisé très-vif; elles sont presque complétement insolubles dans l'eau : les dissolutions aqueuses d'ammoniaque et de potasse ne les dissolvent pas; les dissolutions alcooliques de ces deux corps et l'acide chlorhydrique les dissolvent et les laissent cristalliser sans altération. Les dissolutions alcooliques de nitrate d'argent et d'acétate de plomb ne précipitent pas la dissolution de ce corps. Sa composition peut être exprimée par

	calculé.	trouvé.	
42 At. Carbone.	85,51	85,49	85,61
30 — Hydrogène. . . .	4,95	5,12	5,24
2 — Azote.	4,69	4,83	4,44
2 — Oxygène.	4,85	»	»

Il se forme en même temps que ce corps dans la dissolution de benzile traitée par l'ammoniaque du benzoate d'oxyde d'éthyle, et vraisemblablement une autre substance plus soluble dans l'alcool qui, cristallise en petites aiguilles, et qui n'a pas été étudiée plus amplement : la production simultanée de l'éther benzoïque explique la formation du corps décrit plus haut.

A.-G. V.

Sur la composition et les produits de la distillation de l'acide stéarique, par M. *Jos. Redtenbacher.*

M. Chevreul a trouvé dans 100 parties d'acide stéarique hydraté :

Carbone.	77,4200
Hydrogène.	12,4312
Oxygène.	10,1488

M. Redtenbacher est arrivé à des résultats différents. L'analyse directe de l'acide stéarique cristallisé et celle du stéarate d'argent l'ont conduit à regarder l'acide stéarique anhydre comme formé de

68 atomes de carbone. .		5197,6	79,70
132	— d'hydrogène.	823,6	12,63
5	— d'oxygène. .	500,0	7,67
		6521,2	100,00

L'acide hydraté dans lequel 2 atomes d'eau remplacent les 2 atomes d'oxyde métallique contenus dans les sels, renferme en conséquence :

68 atomes de carbone. . .		5197,6	77,04
136	— d'hydrogène. .	848,6	12,58
7	— d'oxygène. . .	700,0	10,38
		6746,2	100,00

L'auteur a préparé l'éther stéarique en saturant de gaz chlorhydrique une solution d'acide stéarique dans l'alcool absolu ; le liquide a été ensuite agité avec de l'eau chaude jusqu'à ce que tout l'acide chlorhydrique ait été chassé, par le refroidissement il s'est pris en une masse transparente, cristalline, fusible entre 30 et 31° dont l'analyse a fourni :

Carbone.	77,17
Hydrogène.	12,84
Oxygène.	9.99
	100,00

Ces résultats correspondent à une combinaison dans laquelle 1 atome d'eau de l'acide stéarique hydraté se trouve remplacé par 1 atome d'oxyde d'éthyle, et dont la formule peut être représentée par

$$St + AeO + aq.$$

Le calcul conduit aux nombres suivants :

72 atomes	de carbone. . .	5503,3	77,49
144 —	d'hydrogène. .	898,5	12,65
7 —	d'oxygène. . .	700,0	9,86
		7101,8	100,00

Distillation de l'acide stéarique. Jusqu'à présent on a admis d'après M. Chevreul que l'acide stéarique distillait sans altération ; et cette opinion était fondée sur l'égalité du point de fusion de l'acide et du produit de sa distillation. M. Redtenbacher ayant soumis ce produit à l'analyse et constaté que sa composition, soit à l'état de liberté, soit à l'état de combinaison avec l'oxyde d'argent, différait de celle de l'acide stéarique, en conclut que celui-ci était altéré par la distillation et s'occupa de reconnaître la nature des modifications qu'il éprouvait sous son influence. Il prépara un sel de soude avec une certaine quantité d'acide stéarique distillé, décomposa ce sel par le chlorure de calcium et soumit le stéarate calcaire à l'action de l'éther bouillant qui lui enleva une huile douce d'une odeur empyreumatique, formée d'hydrogène et de carbone dans le rapport de 2 à 1, plus une substance solide, cristallisable en paillettes blanches et nacrées, fusible à 77° et présentant toutes les propriétés et la composition de la margarone. L'acide retiré de la combinaison calcaire était lui-même fusible entre 60 et 61° et offrait la composition et les caractères de l'acide margarique.

De l'acide stéarique provenant de la fabrique de M. Merck, distillé avec $\frac{1}{4}$ de chaux, a fourni encore de la margarone fusible à 77°. De l'acide stéarique parfaitement

pur, distillé sur de la chaux, a fourni à son tour un produit qui purifié par l'éther fond à 82° et dont l'analyse correspond à la formule $C^{45} H^{90} O$.

L'auteur suppose ce corps formé de 1 atome de margarone. .	$C^{33}H^{66}O$
Plus, hydrogène carboné polymérique.	$C^{12}H^{24}$
	$C^{45}H^{90}O$

Ces observations rendent fort douteuse à ses yeux l'existence de la stéarone.

On voit par ce qui précède que l'acide stéarique se transforme par l'action du feu en acide margarique hydraté, en margarone, et en hydrogène carboné, il se dégage en outre, ainsi que l'avait observé M. Chevreul, de l'eau et de l'acide carbonique.

Le mélange de margarone fusible à 77°, et d'acide margarique fusible à 60° qui constitue la majeure partie de ces produits, explique comment leur point de fusion est le même que celui de l'acide stéarique qui les a fournis.

La décomposition de l'acide stéarique par la distillation sèche est entièrement conforme, dit l'auteur, aux décompositions ordinaires opérées par le feu. L'acide bibasique est dédoublé en un acide unibasique et en eau. L'acide unibasique à son tour donne, en se décomposant, de l'acide carbonique et un corps analogue à l'acétone, enfin il se forme encore un hydrogène carboné, produit final qui se présente toujours dans la scission des molécules organiques à défaut d'oxygène.

Le tableau suivant exprime clairement cette réaction.

6	atomes	d'acide margarique hydraté.	$C^{204}H^{408}O^{24}$
1	—	d'eau.	$H^2\ O$
1	—	margarone.	$C^{33}\ H^{66}\ O$
1	—	acide carbonique.	C » O^2
		hydrogène carboné polymérique.	$C^{34}\ H^{68}$
4	at.	d'acide stéarique hydraté.	$C^{272}H^{544}O^{28}$

M. Redtenbacher compare la décomposition de l'acide stéarique sous l'influence d'une température élevée à celle

de l'acide hyposulfurique, qui, dans des circonstances analogues, se partage en deux produits formés chacun d'une partie du radical et présentant deux degrés inégaux d'oxydation.

Par l'action de la chaleur, l'acide stéarique donne aussi naissance à de l'acide margarique qui, pour le même poids atomique, contient plus d'oxygène que lui, et en outre à une certaine quantité de margarone qui en contient moins. Or, les résultats analytiques que nous venons d'exposer démontrent que l'acide stéarique et l'acide margarique renferment la même proportion de carbone et d'hydrogène, de te'le sorte que le dernier acide étant représenté par $C^{34}H^{66} + 3\,O$, l'acide stéarique pourra s'exprimer par $2(C^{34}H^{66}) + 5\,O$, ce seraient donc deux acides d'un même radical, dont M. Berzélius a d'ailleurs soupconné déjà l'existence. En considérant la margarone sous le même point de vue, on peut la représenter comme le premier oxyde du même radical $C^{34}H^{66}\,O$, et en exprimant par R ce radical qui serait nommé margaryle on aurait la série suivante :

Margarone.	R + o	
Acide margarique. .	R + 3o	acide margarylique
Acide stéarique. . .	2R + 5o	acide hypomargarylique.

La distillation sèche de l'acide stéarique s'explique ainsi d'une manière très-simple. On obtient :

3 atomes hydrate d'acide margarique. . . .	$C^{102}H^{204}O^{12}$
1 atome de margarone.	$C^{34}\,H^{66}\,O$
1 atome d'eau.	$H^2\,O$
En distillant 2 at. d'hydrate d'acide stéarique.	$C^{136}H^{272}O^{14}$

Quant au dégagement du gaz acide carbonique qui se produit pendant cette distillation, il n'est nullement lié à la formation de la margarone et résulte nécessairement d'une décomposition ultérieure, comme le charbon qui reste dans la cornue.

« L'identité du radical des deux acides gras les plus répan-

» nous jette, dit l'auteur, une nouvelle lumière sur la théorie » des composés organiques. » Or, cette identité parait être un fait définitivement acquis à la science depuis que M. Bromeis a démontré, ainsi que nous le verrons dans son mémoire dont nous ne tarderons pas à rendre compte, que l'acide nitrique transformait immédiatement l'acide stéarique en acide margarique, depuis aussi que M. Redtenbacher lui-même a opéré cette transformation, en chauffant l'acide stéarique avec un mélange d'acide sulfurique, d'eau et d'acide chrômique. *Extrait de la Revue Scientifique.* F. B.

NOUVELLES DES SCIENCES.

Mémoire sur une modification de l'emploi de l'appareil de Marsh en médecine légale, lu par M. Lassaigne *à l'Académie de médecine, séance du* 6 *octobre.*

L'auteur, après avoir présenté quelques observations sur les difficultés qu'offre l'emploi de l'appareil de Marsh, s'est occupé de décrire la modification qu'il a cru devoir y apporter.

Au lieu de recevoir la flamme du gaz hydrogène arsenié sur une capsule de porcelaine, il fait passer le courant de gaz à travers une solution de nitrate d'argent, la solution se colore en brun par la précipitation de l'argent métallique et l'arsenic reste en dissolution à l'état d'acide arsenieux. Il précipite l'excès de nitrate d'argent par l'acide chlorhydrique, il filtre, et traite la liqueur par les réactifs, ou par l'appareil de Marsh pour revivifier l'arsenic. L'avantage de ce procédé consiste, d'après l'auteur, en ce qu'il permet de recueillir tout l'arsenic de l'hydrogène arsenié, tandis qu'on en perd nécessairement une partie lorsqu'on en-

flamme le jet de gaz pour condenser le métal sur des capsules de porcelaine.

M. Chevalier a fait remarquer, séance tenante, un grave inconvénient attaché à ce procédé, celui de fournir l'arsenic à l'état d'acide arsenieux et de nécessiter de nouvelles opérations pour le transformer en métal.

Nous devons ajouter à cette observation, que l'appareil de Marsh, modifié par M. Louis Figuier, et tel qu'il est décrit (*Journal de Pharmacie*, t. 26, pag. 624) nous paraît à l'abri de la plupart des reproches qui ont été dirigés contre lui. Au reste, l'Académie de médecine, sur la proposition de M. Pelletier, a nommé une commission pour vérifier les faits annoncés par M. Lassaigne. F. B.

Sur l'existence de l'arsenic dans le peroxyde de fer hydraté, le carbonate de fer et le colchotar, par M. Orfila.

Le 13 octobre, M. Orfila a décacheté devant l'Académie de médecine une note qu'il avait déposée le 29 septembre précédent et en a donné lecture.

Voici le résumé des faits annoncés dans cette note.

5 doses de 155 grammes chacune, de peroxyde de fer, pris dans quatre pharmacies différentes, ont été traitées simultanément pendant 4 heures, d'abord par l'eau distillée, puis par l'eau distillée et la potasse, à la température de l'ébullition. L'appareil de Marsh n'a indiqué aucune trace d'arsenic. Mais sur 5 doses égales de peroxyde de fer soumises pendant 5 heures à l'ébullition avec de l'acide sulfurique pur, trois ont donné des taches d'arsenic à l'appareil de Marsh. 2 grammes de colchotar bouillis avec de l'acide sulfurique ont donné des taches arsenicales. Une solution de sulfate de fer ordinaire n'a pas donné de traces d'arsenic.

124 grammes de colchotar ont été successivement introduits dans l'estomac de trois chiens auxquels on a lié l'œsophage pour empêcher le vomissement. L'un de ces animaux

a été examiné 34 heures, le second 50, le troisième 60 heures après. Le foie, la rate, les poumons, le cœur, les reins de ces chiens n'ont point offert de traces d'arsenic. Le liquide de l'estomac et des intestins du premier chien, séparé du colchotar, a donné des taches arsenicales, son urine n'en a point fourni. Le liquide intestinal du second chien n'a donné que des taches très-légères, son urine en revanche en a offert de très-larges.

Je me réserve, a dit M. Orfila, en terminant, de faire connaître plus tard les conséquences de ces faits. Je crois pouvoir dire cependant que l'arsenic que j'ai trouvé dans le corps de Lafarge ne venait point du peroxyde donné comme contre-poison et que mes conclusions subsistent dans toute leur force. F. B.

Note relative à l'appareil de Marsh par M. Louyet, *professeur à l'École de commerce de Bruxelles.*

M. Louyet a observé que des fragments de fioles à médecine, chauffés à la flamme du chalumeau, ou à la flamme de l'hydrogène pur, présentaient après le refroidissement des taches circulaires plus ou moins foncées, brillantes, miroitantes et tout à fait analogues à celles que produit, sur le verre ou la porcelaine, la flamme arsenicale de l'appareil de Marsh.

Ces taches se forment au feu de réduction et disparaissent au feu d'oxydation. L'auteur s'est assuré qu'en les traitant convenablement par l'acide azotique, on obtenait un liquide dans lequel l'azotate d'argent ne formait aucun précipité, il a constaté d'ailleurs par des expériences directes que le verre sur lequel elles s'étaient déposées ne contenait pas d'arsenic. Il déclare ne pouvoir donner aucune explication plausible de la formation de ces taches, mais il a cru devoir les signaler à l'attention des chimistes, pour les prémunir contre l'importance qu'ils pourraient accorder à ce singulier phénomène. (*Extrait du Journal l'Institut.*) F. B.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la séance de la Société de Pharmacie de Paris, du 7 octobre 1840.

Présidence de M. Guibourt.

La Société reçoit plusieurs exemplaires d'un opuscule ayant pour titre : Propositions physico-chimiques sur la caléfaction et l'état sphéroïdal des corps, par M. Boutigny d'Evreux.

La relation d'un voyage industriel en Angleterre, en Irlande et en Écosse par M. Preisser de Rouen (M. Félix Boudet, rapporteur).

Les archives et le répertoire de pharmacie de Buchner. Le Journal de Pharmacie. L'Annuaire des Sciences physiques et pharmaceutiques (M. Cap, rapporteur). Le Journal de Pharmacie du Midi. Une thèse sur les bases salifiables par M. Marchand (M. Mialhe, rapporteur). Un projet de loi sur l'exercice de la médecine et de la pharmacie en Belgique, rédigé par une commission de médecins et de pharmaciens (M. Veé, rapporteur). Le Formulaire pharmaceutique Égyptien, adressé à la Société de Pharmacie, par M. Destouches (M. Foy, rapporteur). Le Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse.

M. Thubeuf, membre résidant, envoie sa démission fondée sur la maladie grave dont il est affecté et sur sa résidence habituelle hors de Paris. La Société manifeste ses regrets de la retraite de cet honorable collègue et lui défère le titre d'associé libre.

M. Jules Barse envoye le développement du travail analytique auquel il s'est livré, sur les eaux de Châtelguyon (MM. Boullay et Felix Boudet, rapporteurs).

Le secrétaire donne lecture d'une lettre adressée à

M. Guibourt par M. Avequin, pharmacien à la Nouvelle-Orléans. Cette lettre a pour objet une réclamation relative à diverses notes remises anciennement à M. Dumas, par M. Avequin.

Cette lettre est envoyée à M. Bussy.

La Société reçoit deux mémoires du même pharmacien, l'un ayant pour objet la cire végétale contenue dans le sucre brut, l'autre le cal des chaudières qui servent à la cuite du sucre. Ces mémoires sont envoyés au Journal de Pharmacie.

M. Soubeiran dépose sur le bureau un mémoire fort étendu de M. Amand Duval, sur l'histoire naturelle et la composition chimique de la cascarille.

MM. Pelouze et Félix Boudet, rapporteurs.

M. Bussy rend compte des séances de l'Académie des sciences.

M. Cap rend un compte très-favorable d'un mémoire de M. Napoléon Nicklès, sur les gladiolus, et d'un autre ouvrage du même auteur sur les prairies naturelles de l'Alsace et les améliorations dont elles sont susceptibles. M. Mialhe cite à l'appui des idées de M. Nicklès, l'accroissement considérable qu'il a obtenu lui-même dans le produit des prairies naturelles en les faisant arroser avec des lessives faibles de cendres de bois. MM. Soubeiran et Chevalier, rapportent des faits analogues.

M. Desmarets expose un nouveau modèle de son récipient florentin.

M. Guibourt présente un bois particulier offert par M. Guillemin et attribué au *porliaria hygrometrica*, de la famille des *zygophyllées*, arbre qui croît au Chili. Ce bois est remarquable par l'analogie complète de son aspect et de ses propriétés avec celles du gayac.

Le même membre montre des tronçons d'une racine qui lui a été envoyée par M. Dupray, pharmacien au Havre, et qui est remarquable par une odeur de musc très-pro-

nonçée. Cette racine est fournie par le *sambolu* ou *sambole*, espèce d'angélique gigantesque qui croît en Sibérie.

M. Quévenne lit un travail analytique sur la salive.

La société décide, sur la proposition de M. Soubeiran, qu'elle aura une séance publique dans le mois de novembre et qu'elle se réunira pour cette solennité, avec l'École de pharmacie.

Observation relative au mémoire de M. Louis Figuier, *sur la recherche de l'arsenic, dans les expertises judiciaires.*

M. L. Figuier nous prie d'établir la date du dépôt de son mémoire, en faisant connaître l'époque à laquelle il nous est parvenu.

Nous nous empressons de déclarer que le 6 août dernier ce mémoire a été remis par M. Mialhe entre les mains de M. Soubeiran. R.

BIBLIOGRAPHIE.

Traité des maladies de plomb ou saturnines, suivi de l'indication des moyens qu'on doit mettre en usage pour se préserver de l'influence délétère des préparations de plomb, et de figures explicatives, par L. Tanquerel des Planches, docteur en médecine, etc. Paris, 2 vol. in-8°, chez *Ferra*, libraire, rue des Grands-Augustins, n° 16.

Extrait.

De tous les écrits sur la colique de plomb, si commune et si funeste, même à d'autres personnes qu'aux ouvriers en plomb et peintres, aucun n'est plus complet que celui-ci, par son étendue et par ce qu'il a profité de ses prédécesseurs. La teinte ardoisée des gencives, l'amaigrissement, la circulation ralentie, les névralgies diverses et surtout des coliques atroces prouvent que des molécules de plomb ont été absorbées; c'est une intoxication moins terrible sans doute que celle de l'arsenic, mais plus fréquente dans les boissons, dans l'usage des vases de plomb ou vernissés, facile surtout par les voies respiratoires et qui peut atteindre beaucoup de monde. Il importe donc d'é-

tudier ses effets, car indépendamment des douleurs causées dans la plupart des ramifications du nerf grand sympathique, les molécules de plomb peuvent déterminer la *paralysie* des fibres musculaires, ou celle des filets nerveux de l'arbre cérébro-spinal, ce qui cause l'*anesthésie*, même chez les animaux. Tous ces faits sont fort bien analysés dans ce travail en deux volumes. Le premier traite des causes et des phénomènes de la maladie, des voies d'absorption du plomb, des lésions qui en résultent, etc.

Le second poursuit l'histoire des accidents saturnins et s'occupe surtout des moyens préservatifs, de l'appareil Paulin, de l'emploi des masques, etc., dans les fabriques où l'on travaille sur les préparations de ce métal. On y trouvera de précieuses observations.

On a proposé un traitement tout chimique à ces maladies chimiques, comme l'emploi de l'acide sulfurique à petite dose en boisson, pour réduire le plomb à l'état de sulfate insoluble, dans l'économie animale. Le succès n'a pas suffisamment répondu à la théorie et l'usage tout empirique des purgatifs paraît encore le moyen préférable. Toutefois M. Tanquerel recommande diverses précautions utiles. Celles qui peuvent surtout préserver de l'absortion des molécules saturnines sont puisées aux meilleures sources et prouvent une connaissance approfondie des moyens hygiéniques. Nous devons donc recommander cet ouvrage comme l'un des meilleurs sur ce genre de maladies.

J. J. Virey.

Des microscopes et de leur usage, ou Manuel complet du Micrographe; par M. Charles Chevalier, ingénieur opticien, membre de la Société d'encouragement, etc. (1).

Au moment où l'étude des sciences tire un si grand parti des instruments d'optique, où le microscope, entre autres, joue un rôle si important dans les recherches d'histoire naturelle, de physique et de chimie, il devenait indispensable de donner sur cet instrument lui-même des notions précises qui fissent connaître tous les détails de sa construction, et en facilitassent l'emploi entre les mains des observateurs Or, depuis quelques années, le microscope et les procédés d'observation qui s'y rapportent étaient eux-mêmes en voie de perfectionnement. Il y a loin en effet des globules de verre du docteur Hooke, et même du microscope de Leeuwenhoek, aux instruments perfectionnés de MM. Amici et Charles Chevalier. Il était naturellement réservé à l'un des auteurs de ces perfectionnements, de les faire connaître dans tous leurs détails, d'exposer l'histoire d'une découverte si précieuse à la science, et de guider le micrographe dans l'usage d'un instrument si compliqué et si-

---

(1) Un vol. grand in-8° avec planches. A Paris, chez Crochard, place de l'École-de-Médecine, et chez l'auteur, Palais-Royal, 163.

délicat. Telle est la tâche que M. Charles Chevalier s'est imposée et dont il a fait le sujet du volume que nous analysons.

Des notions historiques sur le microscope servent d'introduction à l'ouvrage et sont le fruit de recherches fort érudites. Elles forment sans doute la meilleure histoire connue d'une invention qui a fait faire le plus grand pas aux sciences physiques et naturelles. Ce n'est pas sans intérêt que l'on apprend par quelle suite d'efforts une foule de physiciens célèbres ont contribué à la construction du microscope, et combien il a fallu de temps et de recherches pour l'amener au degré de perfectionnement qu'il possède aujourd'hui. Aussi, bien que la connaissance des propriétés des verres grossissants remonte à une haute antiquité, l'invention des lunettes à lire, attribuée à François Rédi, n'apparaît qu'au commencement du quatorzième siècle. Il doit s'écouler trois siècles encore avant la découverte du microscope simple à lentilles biconvexes, puis un nouveau siècle jusqu'à la construction du microscope composé. En 1774, Euler propose d'appliquer la combinaison achromatique aux objectifs du microscope, et malgré tous les efforts des physiciens, cette pensée doit encore attendre près de soixante années avant d'être réalisée complétement. Hâtons-nous de dire que c'est à M. Charles Chevalier qu'est dû ce dernier perfectionnement, l'un des plus importants qu'ait subi le microscope, et qui assure aux instruments sortis de ses mains une supériorité reconnue aujourd'hui par le plus grand nombre des micrographes.

Il était impossible de parler de la construction et des propriétés d'un instrument d'optique, sans aborder les notions générales de cette partie de la science. M. Charles Chevalier l'a fait avec exactitude, mais avec toute la réserve que lui imposaient les limites naturelles de son sujet. Il explique ensuite tout ce qui se rapporte au pouvoir amplifiant des lentilles, à l'aberration de la sphéricité, à l'achromatisme, et décrit avec soin la construction des microscopes simple et composé, puis des microscopes solaires, à gaz, catadioptrique et polarisant. La micrométrie, ou la mesure de l'amplification des microscopes, était autrefois l'un des écueils du micrographe; M. Charles Chevalier a imaginé des procédés qui rendent aujourd'hui cette opération aussi facile qu'elle est exacte, et il les décrit de manière à les mettre à la portée de tous les observateurs. Enfin, l'auteur ne néglige aucun des détails qui se rapportent au microscope considéré comme instrument, à sa construction, à son usage manuel, à toutes les circonstances qui peuvent rendre son emploi plus facile et plus avantageux. Certes, personne n'était plus capable de donner toutes ces indications, que l'artiste habile qui a déjà consacré avec succès tant de recherches à l'amélioration des instruments d'optique et qui joint au génie de son art des connaissances scientifiques, à l'aide desquelles il ne peut manquer d'en étendre encore les perfectionnements.

P. A. Cap.

Formulaire pharmaceutique égyptien à l'usage des hôpitaux militaires, etc., rédigé par MM. Destouches, Dibazy et Clot-Bey, membres du conseil général de santé.

Notre confrère M. Destouches, qui par ses efforts réunis à ceux de MM. Dibazy et Clot-Bey, a si puissamment contribué à l'organisation du service de santé en Égypte, vient de compléter son œuvre en rédigeant, de concert avec ses collègues, un Formulaire pharmaceutique. Nous n'entreprendrons pas de présenter à nos lecteurs une analyse de cet ouvrage qui, quel que soit son mérite, ne peut leur offrir qu'un intérêt fort éloigné, mais nous avons dû en signaler la publication comme un nouveau témoignage du zèle éclairé et du laborieux dévouement avec lesquels M. Destouches représente en Égypte la pharmacie française.

F. Boudet.

ORDONNANCE ROYALE

Sur l'organisation des Écoles de Pharmacie.

RAPPORT AU ROI.

Sire,

La loi du 11 avril 1803 a créé trois écoles spéciales de pharmacie, qui sont établies dans les mêmes villes que les trois facultés de médecine. Ces écoles ont le droit d'examiner et de recevoir, pour toute la France, les élèves qui se destinent à l'art pharmaceutique; elles sont de plus chargées d'en enseigner les principes et la théorie dans des cours publics, d'en surveiller l'exercice, d'en dénoncer les abus et d'en étendre les progrès.

L'art. 4 de la loi du 11 avril 1803 porte que: « Il sera » pourvu, par les règlements d'administration publique, » à l'organisation des écoles de pharmacie, à leur admi» nistration, à l'enseignement qui y sera donné, ainsi » qu'à la fixation de leurs dépenses, et au mode de leur » comptabilité. » En effet, un arrêté du Gouvernement, en date du 13 août de la même année, règle tout ce qui

est relatif à l'enseignement et à la police de la pharmacie. Mais cet arrêté, ainsi que la loi organique, contient beaucoup de lacunes ou de défauts, qui ont excité, depuis long-temps, d'unanimes réclamations. J'ai pensé, Sire, qu'il était urgent d'appeler votre haute sollicitude sur des questions qui touchent non-seulement au progrès de la science, mais à la santé publique. J'ai l'honneur de proposer, en conséquence, à Votre Majesté, une série de mesures qui ont pour but d'établir un ordre plus régulier dans l'organisation des écoles de pharmacie, de compléter l'enseignement dans chacune de ces écoles, d'entourer de nouvelles garanties l'instruction des élèves, et de rendre ainsi à une profession libérale la dignité qui lui appartient.

La première disposition du projet d'ordonnance soumet les écoles de pharmacie au régime universitaire. Cette mesure, fondée sur les art. 1, 2 et 8 du décret du 17 mars 1808, et conforme d'ailleurs à ce qui a été fait déjà par l'ordonnance du 18 mai 1820 pour les écoles secondaires de médecine, a été proposée par les différentes commissions chargées de l'examen des questions médicales, et sollicitée par les écoles de pharmacie elles-mêmes. Partout où il y a des cours réguliers pour des élèves prenant des inscriptions et subissant des examens, les règles universitaires doivent être appliquées; un régime uniforme doit être établi non-seulement dans la direction des études, mais aussi dans l'administration et la comptabilité.

Jusqu'à présent les recettes et les dépenses des écoles de pharmacie n'ont point été portées au budget de l'État. Le produit des inscriptions et des droits d'examen est versé dans la caisse de chaque école, et le budget des dépenses annuelles est arrêté par l'assemblée des professeurs, sans aucun contrôle: car le règlement du 13 août 1803 soumet seulement à la vérification des préfets et à l'approbation du ministre les comptes du trésorier, après chaque exercice expiré. Cet état de choses est contraire à

toutes les règles financières et administratives. Les écoles de pharmacie sont des établissements publics conférant des grades et percevant des droits comme les facultés; leurs dépenses ne doivent point échapper au contrôle des Chambres, et elles doivent être vérifiées, comme toutes les dépenses publiques, par la cour des comptes. Sur les observations des diverses commissions du budget, ce principe a été successivement appliqué aux administrations dont la comptabilité était restée en dehors de la comptabilité générale de l'État, même lorsque leurs dépenses étaient contrôlées par la cour des comptes. L'exception ne saurait être maintenue pour les seules écoles de pharmacie. Il convient, d'une part, d'ajouter au budget de l'instruction publique les dépenses diverses de ces écoles; de l'autre, d'inscrire au budget de l'État le produit des droits qu'elles perçoivent. Cette opération ne sera point à charge au Trésor; car depuis trente années, les recettes des écoles de pharmacie ont été constamment supérieures à leurs dépenses; et elles le seront encore, même après les développements que l'enseignement va recevoir.

Tels sont les deux points fondamentaux que règle l'art. 1er du projet d'ordonnance. Les articles suivants sont la conséquence des mêmes principes.

Dès que l'université, Sire, entre en possession d'un établissement, ce doit être pour le fortifier et l'améliorer. Déjà de nouvelles chaires ont été créées dans l'école de pharmacie de Paris: ces améliorations doivent s'étendre aux deux autres écoles. Partout, à côté des cours de chimie, d'histoire naturelle, de matière médicale et de pharmacie, il y aura de nouveaux cours de physique, de toxicologie, et de manipulations chimiques et pharmaceutiques. Ce dernier enseignement, établi depuis quelques années à Paris, sous le titre d'*école pratique*, est surtout indispensable pour donner de bonne heure aux élèves l'expérience des détails matériels dont leur art se compose.

Dans l'école de Paris, où les élèves sont en plus grand nombre, il y aura cinq professeurs titulaires et trois professeurs adjoints; à Strasbourg et à Montpellier, trois professeurs titulaires et deux adjoints. La loi elle-même établit cette distinction de deux ordres de professeurs. Je propose en outre à Votre Majesté d'attacher à chaque école des agrégés, qui seront seuls appelés à suppléer les professeurs, participeront aux examens, pourront ouvrir des cours complémentaires, jouiront en un mot de toutes les prérogatives attribuées aux agrégés des facultés par les ordonnances des mois de mars et avril derniers. Le bienfait de cette institution a été apprécié par les facultés; il ne le sera pas moins par les écoles de pharmacie, qui y verront une des plus heureuses conséquences du régime universitaire.

L'arrêté du 13 août 1803 avait prescrit, à l'égard des professeurs de pharmacie, le même mode de nomination que pour les professeurs des autres écoles spéciales, qui devaient être choisis sur deux listes de présentations faites, l'une par l'école, l'autre par une des classes de l'Institut: mais déjà ce mode a été changé pour les professeurs des facultés. Il m'a semblé convenable, en laissant l'une des présentations aux écoles de pharmacie, de les rattacher à l'université par un nouveau lien, et de demander aux facultés de médecine, qui ont avec elles des relations immédiates et nécessaires, la deuxième liste des présentations.

Le grade de docteur ès sciences et trente ans d'âge seront exigés des professeurs titulaires; le grade de licencié et vingt-cinq ans d'âge, des professeurs adjoints. Les agrégés seront nommés au concours, et n'auront à justifier que du diplôme de bachelier ès sciences et du titre de pharmacien obtenu dans une école. Cette dernière condition sera d'ailleurs applicable aux professeurs comme aux agrégés. Le directeur sera choisi parmi les professeurs titulaires; et son titre, comme celui des doyens de faculté, sera renou-

velé tous les cinq ans. Un des professeurs pourra aussi remplir les fonctions de secrétaire agent comptable. L'école nommera elle-même les préparateurs et les employés.

Ces dispositions sont réglées par les articles 2 à 8 du projet d'ordonnance, et complètent le titre Ier relatif à l'organisation des écoles. Votre Majesté reconnaîtra dans ces diverses mesures le caractère universitaire que j'ai voulu imprimer aux écoles de pharmacie.

Le titre II est relatif à l'enseignement.

Les différents cours, qui ont été déjà indiqués dans ce rapport, seront répartis dans les trois années d'études prescrites par la loi. La première année sera spécialement consacrée aux sciences accessoires, qui servent de base à l'enseignement théorique ; la deuxième année, à la pharmacie proprement dite et à ses développements ; la troisième, à ses applications, aux manipulations chimiques et pharmaceutiques. Les cours seront annuels, et chaque professeur fera trois leçons par semaine d'une heure et demie chacune. Les élèves prendront leur inscription chaque année au mois de novembre.

Aux termes de l'article 23 de l'arrêté du 13 août 1803, tout aspirant au titre de pharmacien est tenu de justifier « de ses connaissances dans la langue latine. » Mais cette épreuve n'est rien moins que sérieuse, même dans les écoles, puisqu'elle se borne à la traduction de quelques lignes d'un codex qui a cessé d'être légal depuis la publication du Codex français de 1837. Cependant, si l'on considère que le pharmacien doit connaître l'étymologie et la valeur des mots qui constituent le langage scientifique de sa profession ; que la plupart des médicaments qu'il prépare ont des noms dérivés du grec et du latin ; qu'il ne peut consulter une pharmacopée étrangère, traduire avec précision une ordonnance sans avoir une connaissance exacte de cette dernière langue ; que le baccalauréat ès lettres comprend d'ailleurs les notions élémentaires de physique,

de chimie et de mathématiques qui sont indispensables pour les études pharmaceutiques, on ne sera pas étonné que ce grade soit exigé désormais pour cette profession, comme pour les deux autres branches des études médicales. Les praticiens et les écoles sont unanimes sur ce point. A mesure que les moyens d'instruction sont plus répandus, plus faciles, plus complets, la sévérité des épreuves peut s'accroître; elle devient même un attrait pour l'ambition légitime du talent laborieux. Il est donc juste et libéral de demander le baccalauréat ès lettres aux pharmaciens, comme aux docteurs en médecine et en chirurgie. Mais, quelque respectables que puissent être à cet égard les vœux des différentes commissions et des pharmaciens eux-mêmes, il ne m'a point paru nécessaire d'exiger le baccalauréat ès lettres pour l'inscription même dans les écoles de pharmacie, comme cela se pratique dans les facultés de médecine; il suffira que l'élève produise son diplôme pour être admissible aux examens qui terminent les études pharmaceutiques. Et comme, aux termes de la loi, les épreuves pour les réceptions doivent être les mêmes dans les écoles et devant les jurys médicaux, ceux-ci ne pourront également admettre aux examens que des candidats bacheliers ès lettres. Cette prescription est l'objet de l'art. 13 de l'ordonnance. Elle a le double avantage d'augmenter le nombre des étudiants dans la faculté des lettres, et de relever la profession de pharmacien par les conditions mêmes qu'elle impose. Mais cette mesure ne doit point avoir d'effet rétroactif à l'égard des jeunes gens déjà engagés dans la carrière; elle ne sera, en conséquence, obligatoire qu'à partir du 1er janvier 1844 : jusqu'à cette époque, les candidats devront subir du moins l'épreuve latine dans leur premier examen, telle qu'elle est prescrite par l'arrêté de 1803.

Les articles 14 et 15 de l'ordonnance sont relatifs aux examens. La loi elle-même a déterminé l'ordre dans lequel

ils devaient avoir lieu, à la fin du cours complet d'études. Ce système, s'il offre quelques inconvénients, présente aussi des avantages, en obligeant les élèves à justifier, au moment de leur réception, de l'ensemble de leurs connaissances acquises.

L'article 12 de la loi appelle aux examens deux professeurs des écoles de médecine, et laisse au Gouvernement le soin de désigner les autres juges. Il suffit sans doute de rendre obligatoire à chaque épreuve la présence de deux professeurs, titulaires ou adjoints, et d'un agrégé. Le concours de ce dernier l'unit plus étroitement à l'École, lui confère un droit de présence qui devient une sorte de traitement, et emploie utilement le zèle et la sévérité naturels à la jeunesse.

La loi fixe à vingt-cinq ans l'âge d'admission aux examens. Ce terme a besoin souvent d'être rapproché; et un des principes des règlements universitaires est d'accorder, en conseil royal, des dispenses d'âge, lorsqu'elles sont sollicitées pour des motifs légitimes. En admettant les élèves en pharmacie à jouir de ce bénéfice général de la législation universitaire, je me propose toutefois de n'accorder de semblables faveurs qu'aux élèves qui auront suivi les cours des écoles, et qui devront y subir leurs examens. L'article 24 de l'ordonnance prescrit cette réserve, qui n'est pas sans importance pour l'avenir des écoles.

Des prix annuels sont institués déjà dans les écoles de pharmacie par l'arrêté du 13 août 1803 : Votre Majesté voudra sans doute assurer aux élèves lauréats des immunités et des récompenses semblables à celles qui ont été accordées aux élèves des facultés par les ordonnances des 17 mars et 10 juin 1840.

J'arrive au titre III de l'ordonnance, qui traite de la comptabilité des écoles de pharmacie.

Les articles 17, 18, 19 ne sont que l'application du principe posé par l'article 1er de l'ordonnance, qui fait

rentrer au budget général de l'État les recettes et les dépenses desdites écoles. Je porterai, en conséquence, avec l'agrément de Votre Majesté, dans mes propositions de budget pour 1842, les sommes nécessaires pour acquitter les dépenses des écoles de pharmacie; de son côté M. le ministre des finances inscrira en recette au budget du même exercice tous les produits actuellement perçus par ces écoles. Les rentes qu'elles possèdent continueront de leur appartenir, et seront déposées à la caisse des dépôts et consigations: les arrérages en seront versés au Trésor, comme pour les autres établissements universitaires. Le budget annuel de chaque école sera arrêté en conseil royal. Si ces dispositions, conformes à l'esprit général du gouvernement représentatif, obtiennent, comme je l'espère, la sanction des chambres, les caisses spéciales des écoles de pharmacie seront supprimées à la fin de l'année 1841; et, à partir de la même époque, les traitements des fonctionnaires seront acquittés par le Trésor, d'après le tarif indiqué par l'article 21 de l'ordonnance.

En ce moment les professeurs titulaires ne reçoivent qu'une indemnité fixe de 1,500 fr., et les professeurs adjoints une indemnité fixe de 600 fr.; mais leurs droits de présence aux examens sont considérables, et élèvent à Paris le total de leur traitement annuel à plus de 5,000 fr. En faisant rentrer les écoles de pharmacie dans le régime de l'université, il était convenable de leur appliquer les règles universitaires, quant à la proportion des traitements fixes et éventuels. Les professeurs titulaires recevront, à partir de 1842, un traitement fixe de 4,000 fr. à Paris, et de 3,000 fr. en province; les professeurs adjoints, un traitement fixe de 2,400 fr. à Paris, et de 1,500 fr. dans les autres écoles. Le droit de présence aux examens sera de 10 fr., comme dans les facultés de médecine. Ces deux traitements fixes et éventuels équivaudront à peu près, à Paris, aux avantages dont jouissent actuellement les professeurs titulaires et adjoints; dans les départements, le

nouveau tarif sera pour les professeur une véritable amélioration qui contribuera à la prospérité des écoles mêmes. Le directeur recevra un préciput comme les doyens de faculté; et tous les fonctionnaires subiront sur leur traitement fixe les retenues déterminées par les réglements au profit de la caisse des retraites, auxquelles ils auront droit désormais comme les autres membres de l'université, et aux mêmes conditions.

L'ordonnance réduit de dix à huit le nombre des professeurs de l'école de Paris, et dispose que le directeur sera toujours choisi parmi les professeurs titulaires. Cette règle ne peut s'appliquer immédiatement; car il y a actuellement, à Paris, un directeur et un vice-directeur, qui, après un long et honorable professorat, se bornent aux soins de l'administration. Toutes les positions légitimement acquises doivent être respectées; et, en vertu d'une disposition transitoire, il sera porté temporairement au budget un crédit spécial pour le traitement des fonctionnaires et professeurs qui se trouvent en excédant du cadre de l'ordonnance.

Il me reste à indiquer quelques mesures relatives aux droits à acquitter par les élèves.

La loi fixe un maximum de 20 fr. pour l'inscription annuelle *à chaque cours*. Le nombre des cours ayant été augmenté, le total des droits d'inscription pouvait s'accroître en proportion; et en effet, à Paris, chaque élève inscrit paye annuellement une somme de 72 fr. Mais les frais de réception n'étant déjà que trop élevés dans les écoles de pharmacie, j'ai pensé qu'il n'était point nécessaire d'exiger une plus forte rétribution annuelle que celle de 36 fr.

Les frais d'examen, fixés à 900 francs par la loi, sont répartis ainsi qu'il suit, en vertu de l'arrêté du 13 août 1803:

1er examen,	200 francs.
2e id.	200
3e id.	200

Les élèves ont en outre à payer, pour les dépenses des opérations, une somme qui ne peut excéder 300 francs, mais qui peut être moindre, et un droit de visa, qui est de 100 fr. à Paris, et de 50 fr. dans les départements. Total pour les frais d'études et de réception, 1,408 fr. Cette somme, beaucoup plus considérable que celle qui est exigée pour le doctorat en médecine, et qui, sauf le droit d'inscription, est acquittée en entier au moment de la réception, pourrait être répartie par portions égales entre les trois années scolaires. Les droits pour le doctorat en médecine ont été ainsi partagés dans le cours entier d'études; mais j'ai voulu attendre à cet égard les résultats de l'expérience, sous le nouveau mode de comptabilité.

Les frais des opérations pour le dernier examen ont été fixés à Paris, par arrêté ministériel du 27 septembre 1827, au maximum indiqué par la loi, c'est-à-dire à 300 fr.; à Montpellier et à Strasbourg, où il n'y a pas encore d'école pratique, les élèves fournissent eux-mêmes les matières des opérations. Je propose à Votre Majesté de décider qu'il sera payé pour cet objet 200 fr. seulement à Paris, et 150 fr. dans les deux autres écoles, qui vont avoir aussi des cours pratiques complétement organisés, et qui pourront dès lors mettre à la disposition des candidats tout le matériel nécessaire aux examens. La nouvelle organisation des écoles de pharmacie, en offrant aux élèves une instruction plus complète, et tous les avantages décernés au mérite laborieux dans les facultés, diminuera donc en même temps les sacrifices imposés aux familles.

Tel est l'ensemble des mesures que consacre la nouvelle ordonnance.

Les pharmaciens m'ont adressé des réclamations sur d'autres points, qui ne sont pas du ressort de l'enseignement, mais qui touchent à l'exercice même de la pharmacie. Ces points très-difficiles à régler occupent toute

mon attention. Peut-être solliciterai-je un jour de Votre Majesté des dispositions nouvelles à cet égard, En attendant, il importait de soumettre d'abord à une organisation régulière l'admission à la profession de pharmacien et les études des écoles. C'est ce que fait la présente ordonnance. Elle répond, Sire, à des vœux légitimes; elle satisfera aux premiers besoins, et ouvrira la route aux mesures ultérieures qui doivent compléter cette première réforme.

Je suis, Sire, avec le plus profond respect,

De Votre Majesté,

Le très-humble, très-obéissant et fidèle serviteur,

Le ministre secrétaire d'État au département de l'instruction publique, V. Cousin.

ORDONNANCE DU ROI.

LOUIS-PHILIPPE, Roi des Français,

A tous présents et avenir, salut.

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'instruction publique ;

Vu la loi du 11 avril 1803 sur les écoles de pharmacie, spécialement l'art. 4 de la dite loi, ainsi conçu :

« Il sera pourvu par des règlements d'administration publique à l'organisation des écoles de pharmacie, à leur administration, à l'enseignement qui y sera donné, ainsi qu'à la fixation de leurs dépenses et au mode de leur comptabilité; »

Vu l'arrêté du Gouvernement en date du 13 août 1803;

Vu les art. 1, 2 et 3 du décret du 17 mars 1808;

Vu les rapports des diverses commissions qui ont été chargées de l'examen des questions relatives à l'enseignement et à l'exercice de la médecine et de la pharmacie ;

Vu les mémoires présentés par les pharmaciens de la ville de Paris :

Avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

TITRE PREMIER. *Organisation des écoles de pharmacie.*

Art. 1er. Les écoles de pharmacie, établies par la loi du 11 avril 1803, feront à l'avenir partie de l'université, et seront soumises au régime du corps enseignant.

Leurs recettes et leurs dépenses seront portées au budget général de l'État.

Art. 2. L'école de pharmacie de Paris sera composée de cinq professeurs titulaires et trois professeurs adjoints.

Les autres écoles auront trois professeurs titulaires et deux professeurs adjoints.

Art. 3. Il y aura de plus dans chaque école des agrégés nommés pour cinq ans, lesquels remplaceront les professeurs, en cas d'empêchement, participeront aux examens, et pourront être autorisés à ouvrir des cours complémentaires, conformément à ce qui a été établi pour les diverses facultés par nos ordonnances des 22, 24 et 28 mars et 10 avril 1840.

Il y aura, pour l'école de Paris, cinq agrégés; trois pour les écoles de Montpellier et de Strasbourg.

Art. 4. Les professeurs titulaires et adjoints seront nommés par notre ministre de l'instruction publique, d'après une double liste de présentations, faites, l'une par l'école de pharmacie, l'autre par la faculté de médecine établie dans la même ville.

Chaque liste de présentations contiendra les noms de deux candidats.

Les mêmes candidats pourront être présentés par l'école de pharmacie et par la faculté de médecine.

Art. 5. Nul ne pourra être nommé professeur titulaire s'il n'est docteur ès sciences physiques et âgé de trente ans.

Les professeurs adjoints devront être licenciés ès sciences physiques et âgés de vingt-cinq ans.

Les uns et les autres devront avoir été reçus pharmaciens dans une école de pharmacie.

Art. 6. Les agrégés seront nommés au concours d'après un règlement qui sera ultérieurement arrêté en conseil royal de l'instruction publique. Il suffira, pour être admis au concours, de produire le diplôme de pharmacien, ainsi que le diplôme de bachelier ès sciences physiques.

Art. 7. Le directeur de l'école sera choisi par notre ministre de l'instruction publique, parmi les professeurs titulaires.

Il conservera ses fonctions pendant cinq années, et pourra être nommé de nouveau.

Art. 8. Il y aura dans chaque école un secrétaire agent comptable, qui pourra être choisi par notre ministre de l'instruction publique parmi les professeurs titulaires ou adjoints.

Il y aura de plus un ou plusieurs préparateurs, qui devront justifier du grade de bachelier ès sciences physiques.

Les préparateurs seront nommés par le directeur, d'après l'avis des professeurs.

Le directeur nommera les employés et gens de service.

TITRE II. *Enseignement.*

Art. 9. On enseignera dans chaque école :

Première année. — La physique et la chimie, l'histoire naturelle médicale.

Deuxième année. — L'histoire naturelle médicale ; la matière médicale ; la pharmacie proprement dite.

Troisième année. — La toxicologie ; et, sous le titre d'*école pratique*, les manipulations chimiques et pharmaceutiques.

Art. 10. Un arrêté spécial déterminera, pour chaque école, la répartition des différents cours entre les professeurs titulaires et les professeurs adjoints.

Art. 11. Les cours s'ouvriront chaque année au mois de novembre, et seront terminés à la fin du mois de juillet.

Chaque professeur titulaire ou adjoint qui sera nommé à l'avenir devra faire son cours pendant toute la durée de l'année scolaire.

Art. 12. Le registre des inscriptions pour les élèves sera ouvert, chaque année, dans les quinze premiers jours du mois de novembre.

Art. 13. Pour satisfaire à la condition prescrite par l'article 25 de l'arrêté du 13 août 1803, nul candidat ne sera admis aux examens pour le titre de pharmacien, s'il ne justifie du grade de bachelier ès lettres.

Conformément à l'article 15 de la loi du 21 avril 1803, qui prescrit les mêmes épreuves pour les réceptions dans les écoles et devant les jurys, le présent article sera obligatoire à l'égard des aspirants qui postuleront le titre de pharmacien devant les jurys médicaux.

Art. 14. Nulle dispense d'âge pour l'admission aux examens ne pourra plus être accordée qu'aux candidats qui se présenteraient aux épreuves devant une des écoles de pharmacie.

Art. 15. Indépendamment des deux professeurs en médecine qui, aux termes de l'article 12 de la loi du 21 avril 1803, sont appelés auxdits examens, trois membres de l'école de pharmacie devront y prendre part, savoir deux professeurs titulaires ou adjoints, et un agrégé.

Art. 16. Les élèves des écoles de pharmacie qui auront mérité des prix dans les concours institués par l'arrêté du 13 août 1803, obtiendront des remises de frais, conformément aux dispositions de nos ordonnances des 17 mars et 10 juin 1840.

Le montant desdites remises sera fixé pour chaque prix par un règlement universitaire.

Les noms des élèves lauréats seront proclamés dans la séance annuelle de rentrée.

TITRE III. *Comptabilité.*

Art. 17. A partir du 1er janvier 1842, les sommes nécessaires soit pour acquitter les traitements fixes et éventuels des professeurs, soit pour les dépenses du matériel et l'entretien des collections, seront portées au budget de l'instruction publique.

JOURNAL
DE PHARMACIE

ET

DES SCIENCES ACCESSOIRES,

CONTENANT

LE BULLETIN

DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

Nº XII. — 26e *Année*. — DÉCEMBRE 1840.

Sur la solubilité de l'argent dans le sulfate de fer peroxydé ;

Par M. VOGEL, de Munich.

Il y a déjà plusieurs années que M. Wetglar de Hanau avait fait la remarque qu'une dissolution de sulfate de fer peroxydé pouvait dissoudre, à la température ordinaire, une petite quantité d'argent. Il avait observé de plus que le protosulfate de fer vert n'avait pas la propriété de précipiter l'argent en totalité d'une dissolution neutre de nitrate d'argent, ce qui n'est pas d'accord avec la manière de voir adoptée jusqu'à ce jour. Pour acquérir plus de connaissances positives sur les réactions qui s'opèrent entre l'argent et le sulfate de fer peroxydé, j'ai cru devoir faire encore quelques expériences à ce sujet.

usage, jusqu'à l'époque où un crédit spécial aura été porté pour cette dépense au budget de l'instruction publique.

Art. 27. Les écoles de pharmacie continueront également de percevoir, pour leur propre compte, les droits fixés par la loi du 11 avril 1803, jusqu'à l'époque où ces différents droits auront été portés en recette au budget de l'État.

Art. 28. La situation de la caisse de chaque école de pharmacie sera arrêtée le 31 décembre 1841, par le directeur, qui dressera procès-verbal de cette opération; une ampliation en sera adressée au ministre.

Les dépenses de 1841 qui n'auraient pas été acquittées le 31 décembre, devront être liquidées et soldées avant le 1er avril 1842: elles seront payées sur les fonds trouvés en caisse le 31 décembre, et d'après les règles actuellement en vigueur. Les payements seront inscrits sur un registre particulier.

Le 1er avril 1842, le directeur arrêtera le registre constatant qu'il ne reste plus aucune somme à payer pour dépense de 1841. Le procès-verbal relatera la somme qui était en caisse le 31 décembre précédent, le montant des payements effectués sur ce fonds, et la somme restant sans emploi. Cette somme sera versée le jour même dans la caisse du Trésor, et portée en recette au budget de l'État. Ampliations du procès-verbal et du récépissé du versement seront transmises au ministre.

Art. 29. Les titulaires des emplois qui se trouvent en excédant du nombre fixé par l'art. 3 de la présente ordonnance, continueront à remplir leurs fonctions, et recevront un traitement fixe équivalent aux avantages qui leur sont assurés par les règlements actuels, et dont le montant sera porté temporairement au budget.

Amesure des extinctions, il ne sera plus fait de nominations auxdits emplois.

Art. 30. Continueront d'être observées les prescriptions de l'arrêté du Gouvernement du 13 août 1803, non contraires à la présente ordonnance.

Art. 31. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'instruction publique est chargé de l'exécution de la présente ordonnance.

Fait au Palais de Saint-Cloud, le 27 septembre 1840.

LOUIS-PHILIPPE.

Par le Roi:

Le ministre secrétaire d'État au département de l'instruction publique, V. Cousin.

IMPRIMERIE DE FAIN ET THUNOT,
IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Racine, n° 28, près de l'Odéon.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

Nº XII. — 26ᵉ *Année.* — DÉCEMBRE 1840.

Sur la solubilité de l'argent dans le sulfate de fer peroxydé ;

Par M. VOGEL, de Munich.

Il y a déjà plusieurs années que M. Wetglar de Hanau avait fait la remarque qu'une dissolution de sulfate de fer peroxydé pouvait dissoudre, à la température ordinaire, une petite quantité d'argent. Il avait observé de plus que le protosulfate de fer vert n'avait pas la propriété de précipiter l'argent en totalité d'une dissolution neutre de nitrate d'argent, ce qui n'est pas d'accord avec la manière de voir adoptée jusqu'à ce jour. Pour acquérir plus de connaissances positives sur les réactions qui s'opèrent entre l'argent et le sulfate de fer peroxydé, j'ai cru devoir faire encore quelques expériences à ce sujet.

J'ai plongé une lame d'argent dans une dissolution bouillante très-étendue et neutre de persulfate de fer. Le métal fut attaqué de suite et se couvrit d'une couche noirâtre. Dès que la dissolution incolore du persulfate de fer entre en ébullition avec l'argent, elle prend une couleur jaunâtre et redevient incolore par le refroidissement; je me suis assuré cependant que l'argent n'est pas la cause de ce changement de couleur, car lorsqu'on porte une dissolution étendue de persulfate de fer à l'ébullition, sans y ajouter de l'argent, elle prend aussi une nuance d'un jaune rougeâtre qu'elle conserve pendant l'ébullition sans qu'il soit possible d'y apercevoir un changement dans l'état de l'oxydation, et elle devient incolore par le refroidissement; le même phénomène se présente aussi bien avec plusieurs oxydes métalliques qui, à une température élevée, affectent d'autres nuances sans subir pour cela un changement perceptible dans leur composition.

Lorsque l'ébullition du persulfate de fer eut été entretenue pendant un quart d'heure et que la lame d'argent ne parut plus diminuer de volume, je la retirai et la plongeai dans une autre dissolution de persulfate de fer dans laquelle elle fut entièrement dissoute au bout de quelques minutes d'ébullition.

La potasse et l'ammoniaque formaient dans la dissolution un précipité brun noirâtre. L'acide hydrochlorique y occasionnait un précipité blanc, copieux, insoluble dans l'acide nitrique qui se comportait comme du chlorure d'argent. Le cyanoferride de potassium, qui n'amène aucun changement dans la dissolution du persulfate de fer avant qu'on y ait trempé l'argent, produit dans cette dissolution contenant de l'argent un précipité bleu, d'où il résulte que, par l'ébullition avec de l'argent, il y avait eu du protoxyde de fer de formé.

Le liquide argentifère fut évaporé à siccité et le résidu dissous dans l'eau bouillante, d'où se déposèrent au bout

de vingt-quatre heures de petits cristaux de sulfate d'argent, accompagnés de quelques feuillets d'argent métallique. Mais la dissolution, séparée de ces cristaux, contenait encore de l'argent et de plus du protoxyde de fer, car l'acide hydrochlorique y formait un précipité blanc, le cyanoferride de potassium occasionnait de même un précipité bleu, et le cyanure de soufre changeait la liqueur en rouge de sang : d'où il suit que le sulfate d'argent peut exister dans une liqueur à côté du proto et du persulfate de fer sans subir une décomposition par le premier.

On n'aperçoit aucun de ces phénomènes quand on porte l'argent métallique dans une dissolution bouillante de protosulfate de fer ; l'argent n'en est pas attaqué et le liquide ne change pas de couleur.

Comme le persulfate de fer employé pour ces expériences était résulté de l'action de l'acide nitrique sur le sulfate de fer vert, je craignais qu'il n'y eût une petite quantité d'acide nitrique retenu qui aurait pu favoriser l'oxydation et la dissolution de l'argent. Pour éloigner ce doute, je fis dissoudre de l'oxyde de fer hydraté dans de l'acide sulfurique parfaitement exempt d'acide nitrique, et je portai dans la dissolution aussi neutre que possible et bouillante une lame d'argent ; mais elle s'y noircit également et disparut au bout de quelque temps.

Le persulfate de fer formé par la calcination du vitriol vert dissout aussi l'argent par l'ébullition. En général, quand le vitriol vert contient seulement une quantité minime de persulfate de fer, il dissout l'argent, dont une partie se réduit à la vérité après le refroidissement du liquide par le grand excès du protosulfate de fer.

Nous avons déjà vu que la dissolution concentrée de sulfate de fer et d'argent laissait déposer par le refroidissement des cristaux ; ces cristaux ne se comportent cependant pas comme un sel double d'oxyde de fer et d'oxyde d'argent annoncé par Lavini ; ce dépôt n'est autre chose qu'un

mélange de sulfate d'argent, de sous-sulfate de fer et d'argent réduit. Au reste, je me suis assuré par l'expérience suivante que l'argent ne se dissout pas en quantité suffisante pour qu'il puisse se former un sel double.

Une demi-once de persulfate de fer bien desséché fut dissoute dans 2 onces d'eau. Après avoir plongé une lame d'argent de 24 grains en poids dans la dissolution, je la fis bouillir pendant une demi-heure, et je retirai alors la lame d'argent qui pesait encore 7,5 grains; il n'y avait donc que 16,5 grains d'argent dissous par le persulfate de fer, quantité trop petite pour former un sel double avec le sulfate de fer.

Que le précipité blanc, occasionné par le sel marin dans cette dissolution ferrugineuse, provienne de l'argent, cela n'offre aucun doute; mais ce précipité a cela de particulier, que, tenu en suspension dans le liquide et exposé plusieurs heures aux rayons solaires, il ne perd pas sensiblement de sa couleur blanche. La dissolution du persulfate de fer est d'après cela un préservatif pour le chlorure d'argent et l'empêche de noircir au soleil. On peut s'en convaincre déjà jusqu'à un certain point, quand on ajoute à une dissolution de persulfate de fer mêlé de nitrate d'argent, du sel marin; en exposant le mélange au soleil le chlorure d'argent reste blanc bien plus longtemps que dans le cas où il n'y a pas d'addition de sel de fer peroxydé.

Un phénomène semblable a été remarqué il y a longtemps par M. Gay-Lussac avec le nitrate d'argent contenant un peu de mercure et précipité par le sel marin; dans ce cas le chlorure d'argent ne devient pas noir au soleil.

Il paraît que la propriété de garantir le chlorure d'argent contre l'action de la lumière solaire appartient uniquement aux sels mercuriels et à ceux d'oxyde de fer, car en ajoutant du sel marin à des dissolutions de sulfate de cuivre, de sulfate de zinc et de sulfate de manganèse qui étaient toutes mêlées de nitrate d'argent, le précipité blanc

qui en résultait devenait noir au soleil, aussi promptement que sans l'addition de ces différents sels métalliques.

Si le sulfate et l'acétate de fer oxydé garantissent le chlorure d'argent contre l'action du soleil pour quelque temps, ceci a cependant lieu d'une manière plus remarquable et plus sûre encore lorsqu'on emploie un sel mercuriel.

Une lame d'argent est aussi vivement attaquée par le sublimé corrosif dissous dans l'eau; l'éclat métallique de l'argent y disparaît de suite, et il se forme une poudre grise; mais en portant la dissolution du sublimé corrosif, dans laquelle l'argent est plongé, à l'ébullition, il se forme une poudre blanche qui ne noircit pas au soleil. Cette poudre blanche, insoluble dans l'eau, devient noire par son contact avec l'ammoniaque, et de la dissolution ammoniacale on peut séparer au moyen de l'acide nitrique du chlorure d'argent. La poudre blanche se laisse sublimer en partie dans des tubes en verre; le résidu non sublimable se fond à une température plus élevée et se dissout dans l'ammoniaque. Cette poudre blanche se comporte d'après cela comme un mélange de chlorure d'argent et de chlorure de mercure (calomel).

Lorsqu'on entretient l'ébullition du sublimé corrosif dissous dans l'eau assez longtemps et avec un excès d'argent, on parvient à décomposer le sublimé tout à fait en deux chlorures insolubles d'argent et de mercure; mais la décomposition ne va pas plus loin de la part de l'argent, le calomel ne cède plus de chlore à l'argent.

Résumé.

Il résulte des expériences ci-dessus :

1. Que l'argent s'oxyde et se dissout dans une dissolution bouillante de sulfate de fer peroxydé.

2. Qu'il ne se forme pas dans ce cas un sel double des

deux oxydes d'argent et de fer avec l'acide sulfurique, mais plutôt du sulfate d'argent dont l'oxyde ne se réduit pas par le sulfate de fer vert produit par cette action.

3. Que le sulfate d'argent n'éprouve pas de réduction dans une liqueur par le sulfate de fer vert accompagné d'une quantité notable de persulfate de fer.

4. Que le chlorure d'argent en suspension dans une dissolution de sulfate de fer peroxydé résiste longtemps à l'action des rayons solaires sans être noirci.

5. Que le sublimé corrosif dans sa dissolution aqueuse est décomposé jusqu'à moitié par l'argent, qu'il cède un atome de chlore pour former le chlorure d'argent, et se transforme en protochlorure de mercure ou calomel.

NOTE

Sur la cire végétale de la canne à sucre ;

Par M. Avequin, pharmacien à la Nouvelle-Orléans.

Un grand nombre de plantes laissent exsuder sur leurs feuilles ou sur leurs fruits une substance à laquelle on a donné le nom de cire végétale. Tingry, de Genève, est le premier chimiste qui se soit occupé de cette matière. Proust avait depuis étendu la découverte de Tingry à un grand nombre de fruits, tels que les prunes, les cerises, les raisins, etc., et à presque toutes les feuilles, spécialement aux feuilles glauques. Les choux, les iris, plusieurs graminées, les roseaux en donnent aussi ; les giraumons récoltés entre les tropiques en présentent une couche épaisse ; mais aucune plante n'en fournit autant que la canne à sucre. Cette substance n'est pas identique sur tous les végétaux qui en produisent ; on pourrait même affirmer qu'elle diffère toujours par quelques nuances dans ses pro-

priétés physiques et chimiques, et que chaque végétal produit une substance cireuse qui lui est propre.

Cire de la canne à sucre.

Il existe sur la canne à sucre une substance qui a quelques analogies avec la cire du myrica, et qui n'a jamais été examinée, du moins que je sache. Je l'avais signalée dans l'*Analyse comparative de la canne à rubans et de la canne d'Otahiti*, mais sans en avoir étudié les propriétés, parce qu'à cette époque je n'avais pas pu m'en procurer une assez grande quantité. Bien que je lui donne le nom de cire, il serait peut-être plus convenable de lui en assigner un autre, car elle s'éloigne beaucoup des propriétés de la cire.

Cette substance se trouve en plus grande abondance à la surface de l'écorce de la canne violette que sur toutes les autres variétés de cannes ; la partie engaînante des feuilles en est aussi recouverte. Elle se présente sous forme de poussière blanche ou glauque, adhérente à l'écorce, et elle peut facilement en être détachée en la grattant avec la lame d'un couteau, ou tout autre instrument tranchant. Vient ensuite la canne à rubans qui en fournit beaucoup. La canne d'Otahiti en contient à peine le tiers de la canne à rubans, et la canne créole n'en donne presque pas. Sur cette dernière variété, il n'y en a qu'un anneau à la base de chaque nœud et en bien petite quantité. A cet égard, je ferai observer que c'est la plus mauvaise variété de canne qui fournit le plus de cire. La canne violette est très-dure, très-ligneuse, contient peu de jus et donne peu de sucre; cependant le sucre que l'on en obtient est ferme et de bonne qualité.

Après m'être procuré une certaine quantité de cire brute, par le grattage, comme il vient d'être dit plus haut, pour l'amener à l'état de pureté, je la fais macérer

à froid dans de l'alcool à 35 ou 36 degrés, pour la débarrasser de la matière violette, matière identique à la chlorophylle avec laquelle elle est mélangée. Quand elle a subi ce traitement à plusieurs reprises et que l'alcool froid ne lui enlève plus rien, je la traite par l'alcool à 36 degrés bouillant, qui la dissout complétement; je passe à travers une toile de lin serrée, en exprimant fortement, et je retire l'alcool par la distillation; il ne reste plus qu'à la faire fondre au bain-marie pour l'avoir pure.

Propriétés physiques et chimiques.

Cette matière est insoluble dans l'eau.

Elle est également insoluble dans l'alcool à 36 degrés à froid.

Elle est entièrement soluble dans l'alcool bouillant et ne s'en sépare point par le refroidissement. Elle se prend au contraire en masse opaline et ressemble à une solution alcoolique de savon animal. Plus l'alcool est fort, et mieux elle s'y dissout à chaud. Quatre grains de cette substance suffisent pour solidifier une once d'alcool à 36 degrés et lui donner la consistance et l'apparence de l'opodeldoch. On pourrait même s'y méprendre à la vue.

Elle est insoluble dans l'éther sulfurique à froid.

Elle s'y dissout difficilement à chaud et en petite quantité; par le refroidissement l'éther la laisse déposer sous forme de petits cristaux grenus.

Cette substance a une teinte jaunâtre un peu terne.

Elle est excessivement dure; la cassure est nette et l'on peut facilement la réduire en poudre en la triturant dans un mortier de marbre ou de verre; elle est alors d'une grande blancheur.

Réduite sous forme de bougie, elle brûle avec une belle flamme blanche, comme la cire ou le spermaceti. Sous ce rapport, elle peut servir à faire des bougies de luxe et

qui ne le cèdent en rien à ces deux substances par l'éclat de la flamme et par sa durée.

Elle fond à 82 degrés centigrades, à 80 degrés elle se solidifie. C'est, je crois, la substance de ce genre dont le point de fusion est le plus élevé.

Fondue au bain-marie, et coulée en petite masse dans un vase froid et bon conducteur du calorique, elle se prend à l'instant même, se crispe en touchant le corps froid, et la surface inférieure présente une foule d'accidents et de guillochures très-agréables à l'œil. Ces accidents sont déterminés par le retrait subit que cette matière prend en se figeant.

Son poids spécifique est égal à 961 à la température de 10 degrés. Elle est sans odeur, ou presque sans odeur définissable. Elle se combine très-difficilement avec les alcalis.

L'air atmosphérique n'a aucune action sur elle; j'ai conservé de la cire de canne pendant plusieurs années dans un flacon mal bouché, sans qu'il en soit résulté aucun changement dans ses propriétés physiques.

Cette substance est susceptible d'affecter une forme cristalline. Pour l'obtenir sous cet état, on la fait fondre dans une capsule de porcelaine, au bain-marie, et on la laisse refroidir très-lentement. Lorsque sa surface est solidifiée, on la perce au moyen d'une lame de couteau chauffée et on fait couler la portion encore liquide. L'intérieur de la capsule présente alors une foule d'aiguilles cristallines tronquées et entrelacées, bien apparentes. Je dirai cependant que cette cristallisation ne peut s'obtenir qu'en agissant sur une livre de matière au moins; sur une plus petite quantité le résultat n'est pas aussi satisfaisant, bien qu'il soit très-sensible.

Cette substance est de même nature sur toutes les variétés de cannes à sucre.

153 cannes violettes grattées avec soin et sans enlever

l'épiderme, m'ont donné 170 grammes de cire. Cette matière a été pesée deux mois après son extraction. J'estime que je n'en ai pas extrait plus de la moitié par ce moyen mécanique, et qu'il en est bien resté une égale quantité sur les cannes.

Je l'ai fait macérer à froid dans de l'alcool à 35 degrés. Elle a subi ce traitement jusqu'à ce que l'alcool sortît presque sans couleur. Après ces divers traitements, elle pesait 154 grammes. Elle a été traitée alors par l'alcool bouillant pour la purifier.

Le procédé par le grattage serait très-long et peu économique ; j'ai employé un autre moyen plus expéditif, et qui permet de l'obtenir plus facilement.

En passant les cannes au moulin, pour en extraire le jus, une portion de cette matière se détache par la pression ; elle est entraînée par le jus de canne et vient nager à la surface des bacs sous forme de poudre blanche. On prend ce jus de cannes, on le porte à l'ébullition à une chaleur douce, sans y ajouter de chaux ; on recueille soigneusement toutes les écumes, lorsqu'elles sont bien formées ; on les lave et on les fait macérer dans de l'alcool faible pour enlever toute la partie sucrée et pour détruire la viscosité qui s'oppose au lavage à l'eau. On les met égoutter sur une toile et on les fait sécher. Amenées à cet état, on les réduit en poudre, on les traite par l'alcool à 36 degrés à froid ; on renouvelle l'alcool à plusieurs reprises, ou jusqu'à ce qu'il ne prenne plus de teinte verte. Alors on jette le tout sur un filtre et on le fait sécher. On prend ce résidu qui contient la cire, on le traite par l'alcool à 36 degrés bouillant, on passe à travers une toile de lin serrée et on exprime fortement. L'alcool en se refroidissant se prend en masse comme s'il contenait une solution de savon animal. On réitère ce traitement par de nouvel alcool bouillant, jusqu'à ce qu'il n'enlève plus de cire.

On en sépare l'alcool par la distillation au bain-marie ;

mais par ce moyen la cire a toujours une teinte verte. Cette matière retient une portion de chlorophylle avec tant de force que l'alcool à froid ne peut tout débarrasser entièrement. C'est au moment de sa fusion à la surface du jus de cannes bouillant, qu'elle s'est combinée avec la chlorophylle provenant des débris d'écorce de la canne.

En passant les cannes au moulin, toute la cire ne se détache pas, il en reste une grande partie sur les bagasses. 30 litres de jus de cannes à rubans m'ont donné 22,50 grammes de cire d'une belle couleur verte. Par ce dernier moyen, cette cire n'est pas pure, elle se trouve mélangée de chlorophylle.

La matière verte ou chlorophylle, dissoute par la cire de canne, ne conserve pas très-longtemps sa belle couleur verte. Après quelques mois, sa belle teinte verte commence à s'affaiblir, et après plusieurs années elle n'a plus qu'une couleur jaune verdâtre.

J'ai retiré plus de 2 grammes de cire d'une canne violette.

Un arpent de cannes donne de 18 à 20,000 cannes, par conséquent 18,000 cannes donneraient 36 kilogrammes de cire.

Un planteur qui *roule* par an 300 arpents de cannes, pourrait faire plus de 10,000 kilogrammes de cire.

Cette substance offre de l'intérêt sous plusieurs points de vue :

1° Son haut point de fusion ;

2° Sa consistance, qui la rapproche de la dureté du bois ;

3° Sa cristallisation ;

4° Son application à l'éclairage, comme bougie de luxe ;

5° Sa propriété de solidifier l'alcool, propriété qu'aucune substance de ce genre ne partage avec elle.

NOTE

Sur la propriété dont jouissent les matières animales de décomposer l'acide iodique et d'en isoler l'iode;

Par MM. Simon, docteur en médecine, et Langonné, pharmacien de première classe de la marine, à Brest.

Extrait d'une lettre adressée aux Rédacteurs du *Journal de Pharmacie.*

Messieurs,

Appelés récemment à une expertise médico-légale dans un cas d'empoisonnement présumé par le laudanum, et après une inhumation de six mois, nous avons été frappés dans nos expériences de la constante décomposition de l'acide iodique, bien que nous ne pussions admettre la présence d'aucun des corps signalés par les auteurs comme jouissant de cette propriété, et que nous eussions acquis la conviction que les principes de l'opium n'existaient pas en quantité appréciable dans les substances qui nous étaient soumises.

N'ignorant pas la juste importance que les chimistes pouvaient attacher à ce réactif dans la recherche d'un agent toxique si fréquemment employé par le crime, et bien que l'état de l'instruction ne nous permette pas de publier encore notre rapport d'analyse (en date du 11 juillet 1840) et les considérations que nous avons l'intention d'y joindre, nous espérons que vous voudrez bien constater quelques faits que nous ne croyons pas sans intérêt pour la science.

Voici ce dont il s'agit:

Après avoir filtré et concentré les liquides provenant tant de l'estomac et de l'intestin grêle que de l'ébullition des matières contenues dans ces cavités, nous les avons essayés d'une part par le perchlorure de fer, de l'autre par une solution d'acide iodique, en présence d'une parcelle de colle

d'amidon pur. Le premier de ces réactifs nous a donné une coloration rouge ; le second, une belle couleur bleue.

Portés, dès ce moment, à soupçonner dans la liqueur à examiner une préparation contenant de l'acide méconique et de la morphine, nous avons cru devoir employer pour la séparation de ces deux principes le procédé de Christison. A l'aide de ce procédé, sur lequel nous reviendrons plus tard, nous avons obtenu deux liquides dont l'un devait contenir de la morphine en dissolution et à l'état d'acétate; l'autre, de l'acide méconique libre.

Nous avons alors essayé, sur chacun d'eux, divers réactifs, et ce n'est pas sans étonnement que nous avons vu qu'ils se comportaient encore d'une manière identique. Ainsi la coloration en bleu de l'amidon par l'acide iodique se retrouvait dans le liquide qui ne devait contenir que de l'acide méconique; et là où il ne devait y avoir que de la morphine, le perchlorure de fer colorait en rouge, et non pas en bleu comme nous devions nous y attendre.

Voyant, en outre, manquer plusieurs des caractères essentiels aux éléments de l'opium et en présence de ces phénomènes insolites, il nous a fallu conclure que les substances qui les avaient produits étaient autres que l'acide méconique et la morphine. — Restait à en déterminer la nature.

Quant à la coloration en rouge par le perchlorure de fer, nous avons dû l'attribuer à l'acide sulfo-cyanhydrique qui jouit de la même propriété et qui se rencontre, comme vous le savez, dans la salive et probablement dans les sucs gastrique et pancréatique. La recherche de la cause de la décomposition de l'acide iodique a été plus longue :

Désirant d'abord nous assurer si elle n'était pas due à quelques-uns des agents déjà indiqués par les auteurs, nous avons vu que nos liquides ne décelaient la présence que de l'acide acétique, du chlore, de l'ammoniaque et de la chaux à l'état de sels. Or, ces dernières substances, soit

isolément, soit prises ensemble, ne jouissent pas de la propriété en question. D'où venait donc cette coloration en bleu si intense et qui se reproduit partout au contact de l'acide iodique et de l'amidon? D'une matière animale dont nous n'avions pu dépouiller nos liquides ni par les filtrations répétées, ni par l'alcool bouillant, ni par les précipitations; matière qui nous est inconnue dans son essence, mais dont l'action est irrécusable.

En effet, l'un de nous ayant pris au hasard à l'amphithéâtre un lambeau d'estomac et l'ayant soumis à l'ébullition, le liquide a immédiatement coloré en bleu une parcelle de colle d'amidon immergée d'une ou deux gouttes d'acide iodique; de l'urine fraîche a donné le même résultat; la salive a révélé la même puissance, que possèdent tous les produits de l'économie animale et bien d'autres corps azotés, comme nous sommes à même de le démontrer; puissance que nous n'avons vue signalée nulle part et qui nous paraît cependant devoir faire rejeter entièrement l'acide iodique de la recherche médico-légale de l'opium et de ses préparations, tout liquide, extrait des viscères ou provenant des vomissements, devant produire les effets que nous avons observés.

Cet aperçu est bien incomplet, sans doute, mais aussitôt que les débats terminés nous le permettront, nous nous proposons de vous rendre compte de la manière dont nous avons opéré et des recherches ultérieures auxquelles nous avons été conduits par nos premières observations.

Explication des phénomènes que présentent les liquides volatils versés sur des surfaces incandescentes;

Par J. L. Desmarest, pharmacien.

On a remarqué depuis longtemps l'effet curieux que produisent des gouttes d'eau qu'on laisse tomber sur du

verre en fusion, ou sur une plaque de métal rougie au feu. On s'est aperçu qu'au lieu de s'étaler comme sur un corps froid, ces gouttes prennent au contraire une forme arrondie, comme du mercure ou du plomb fondu; que dans cet état, elles n'éprouvent qu'une évaporation très-lente, et restent même à une température inférieure à celle de l'ébullition (95° C.) tant que la température du verre ou du métal reste suffisamment élevée; mais que si cette température vient à baisser au-dessous du rouge obscur, elles s'aplatissent tout à coup, éprouvent une ébullition extrêmement vive et bruyante et se vaporisent en un instant.

On a expliqué de différentes manières la lenteur avec laquelle l'eau se vaporise dans cette circonstance. Deslandes croyait qu'elle devait être attribuée à l'extrême raréfaction de l'air, la présence de ce fluide étant indispensable selon lui pour que l'évaporation puisse avoir lieu. D'autres physiciens ont pensé, d'après une observation de Perkins, qu'à la chaleur rouge, l'eau ne touchait plus la surface du métal, et qu'alors le calorique rayonnant, qui seul la pénétrait, la traversait presque en entier, sans l'échauffer, de telle sorte que la faible élévation de température qui résultait de la petite proportion de calorique fixé était plus que compensée par l'évaporation à la surface du liquide. M. Galy-Cazalat a assigné une cause bien différente à la lenteur de l'évaporation et à la vive ébullition qui lui succède; il pense qu'elles résultent de ce qu'à une certaine température, différente pour chacun d'eux, les métaux perdent la propriété de transmettre le calorique à l'eau, et qu'ils ne la reprennent que lorsqu'ils sont descendus au-dessous de cette température; mais une opinion encore plus éloignée des idées reçues a été émise tout récemment par M. Boutigny d'Évreux, dans une série de propositions qu'il vient d'adresser à la Société de Pharmacie. D'après cet habile pharmacien, la forme arrondie que prennent l'eau et tous les liquides évaporables, au contact des sur-

faces incandescentes, constituerait un état particulier de ces corps, état qui tiendrait le milieu entre l'état liquide et l'état gazeux, et sous lequel ils jouiraient de propriétés différentes de celles qui les caractérisent sous ces deux états.

Une divergence aussi grande d'opinion m'engage à communiquer quelques résultats d'un travail que j'ai entrepris, il y a plusieurs années, pour déterminer les causes des explosions des chaudières à vapeur. Je pense qu'ils pourront servir à fixer les idées sur la véritable nature des phénomènes en question.

Les expériences que j'ai tentées m'ont permis de reconnaître :

1° Qu'il était absolument indispensable, pour que la séparation ait lieu, que les surfaces fussent chauffées au point convenable *avant* de projeter l'eau.

2° Que le succès de l'expérience était d'autant moins assuré que la quantité d'eau était plus considérable, et qu'il fallait les plus grandes précautions en opérant dans une capsule de platine chauffée au rouge cerise, pour tenir en suspension une centaine de grammes de ce liquide. Deslandes, lui-même, n'évalue qu'à une bonne verrée la quantité qu'il employait en opérant dans un grand creuset plein de verre fondu.

3° Qu'en se servant d'un ballon de verre et d'éther au lieu d'eau, le contact s'établissait aussitôt qu'on empêchait le dégagement de la vapeur, en bouchant l'ouverture avec le doigt.

4° Que la conductibilité des surfaces pour le calorique était pour beaucoup dans la production du phénomène; ainsi tandis qu'il avait lieu avec l'eau, dans une capsule de cuivre, à une température inférieure à celle de la fusion du camphre, c'est-à-dire inférieure à 175° cent., il n'avait lieu dans une capsule de plomb que vers le terme de la fusion de ce métal (322°), et il fallait une chaleur rouge

lorsque j'employais des capsules de verre, de porcelaine ou de terre.

5° Enfin, que les liquides différaient aussi considérablement entre eux sous le rapport de la température à laquelle ils cessaient de mouiller les surfaces incandescentes; plus ils se vaporisaient facilement et moins ces surfaces avaient besoin d'être chauffées. J'ai vérifié ce fait sur l'acide sulfurique et l'éther, le premier exigeait une température rouge, dans une capsule de platine, tandis que pour le second une capsule de verre, chauffée à 150° environ, était suffisante.

J'ai cru pouvoir conclure de l'ensemble de ces observations que la forme arrondie que prennent les liquides évaporables sur les surfaces chauffées, était un effet entièrement mécanique et qu'elle dépendait de ce que ces liquides étaient soulevés par le dégagement continuel de vapeur qui s'opérait au point de contact, comme ces boules légères qu'on tient suspendues dans un courant d'air.

Quant à la lenteur de l'évaporation, je rapporterai d'abord une expérience qui me paraît prouver d'une manière décisive, qu'elle ne résulte pas d'une diminution du pouvoir conducteur des métaux, comme M. Galy-Cazalat l'a pensé, et aussi que la séparation entre le métal et l'eau ne peut pas s'opérer sur une masse d'eau aussi considérable que celle que contient une chaudière à vapeur :

J'ai rempli d'eau, à moitié, une petite chaudière d'épreuve en laiton, de la capacité d'un quart de litre, environ, et je l'ai chauffée sur un fourneau, jusqu'à ce que sa surface extérieure ne fût plus du tout mouillée par des gouttes d'eau que je jetais dessus de temps en temps. Alors j'étais parfaitement autorisé à penser, suivant les idées de M. Galy-Cazalat, que le métal avait atteint le *maximum* de son pouvoir de vaporisation, et qu'ainsi la formation de la vapeur dans la chaudière était devenue moins abondante, j'aurais pu même croire en m'en rapportant

aux assertions de M. Lechevallier, qu'elle avait cessé totalement, néanmoins la tension était devenue très-considérable, et lorsque j'ouvris le robinet, pour donner issue à la vapeur, je ne remarquai nullement cet accroissement de la rapidité du jet que M. Galy-Cazalat a signalé, et qui indique, selon lui, le moment où le métal reprend sa propriété conductrice, et l'évaporation toute son activité.

La lenteur de l'évaporation de l'eau, et l'abaissement de sa température à un point inférieur à celui de son ébullition, me paraissent la conséquence naturelle et toute simple de la difficulté avec laquelle le calorique se transmet entre les corps lorsqu'ils ne sont point en contact immédiat J'ai été confirmé dans cette manière de voir par l'observation que j'ai faite d'une circonstance dans laquelle la nécessité de ce contact me paraît prouvée avec la dernière évidence : Lorsqu'on chauffe de l'étain sur une lame de cuivre oxydée, il ne fond qu'avec la plus grande difficulté, bien que dans ce cas le pouvoir rayonnant du cuivre soit très-considérable ; mais si au lieu d'être oxydée la lame est parfaitement décapée et surtout si elle est déjà étamée et couverte de résine, la fusion s'opère avec une facilité extrême, rien ne s'opposant alors à l'établissement du contact immédiat.

Je ne terminerai pas sans dire un mot d'un phénomène que M. Boutigny paraît avoir annoncé avant moi, bien que mes expériences sur ce sujet aient été faites probablement longtemps avant les siennes ; je veux parler de la formation d'acide qui se manifeste lorsqu'on tient l'éther, à l'état globulaire, dans une capsule ou dans un ballon chauffé. Je pense que l'altération que l'éther éprouve dans cette circonstance n'est pas différente de celle qu'on remarque lorsqu'on brûle sa vapeur au moyen de la lampe, sans flamme, et qu'on ne peut par conséquent la regarder comme une propriété particulière à l'éther porté à l'état *sphéroïdal*. J'ajouterai, au reste, que je n'ai pas observé, comme M. Boutigny, une décomposition semblable avec

l'alcool, et qu'il me paraît fort douteux que l'acide sulfureux, dans les mêmes circonstances, puisse se transformer en acide sulfurique.

Addition.

Depuis la lecture de cette note, j'ai eu connaissance de deux dissertations qui ont été publiées sur le même sujet, en 1836, dans les *Annales de Chimie et de Physique*, l'une par M. Baudrimont et l'autre par M. A. Laurent. M. Baudrimont regarde l'évaporation qui a lieu sous le liquide, comme la seule cause qui l'empêche de mouiller la surface chaude, et il pense que la lenteur avec laquelle son volume diminue n'est que la conséquence de la difficulté avec laquelle il s'échauffe lorsqu'il ne reçoit que du calorique rayonnant. M. Laurent me paraît croire que l'eau ne mouille pas le métal par la même raison que le mercure ne mouille pas le verre, et il donne de la lenteur de l'évaporation une explication qui n'est après tout, dans ce qu'elle a d'essentiel, que celle de M. Baudrimont, qu'il voulait renverser. Mon travail, comme on le voit, se trouve seulement confirmatif de celui de ce dernier savant, c'est à ce titre que je me décide à le livrer à l'impression.

Du rôle que jouent les périanthes dans l'acte de la fécondation.

Lu à la Société d'émulation le 4 novembre.

Par M. Fermond, pharmacien.

Jusqu'à présent on s'est contenté de considérer les périanthes comme des organes accessoires à ceux de la fécondation et ne servant qu'à protéger les organes sexuels. Le but que je me propose dans ce petit travail, est de démontrer que, contrairement à ce que disent tous les

ouvrages, la fécondation se fait très-souvent après l'anthèse, et que les périanthes dans beaucoup de cas sont des organes médiats de fécondation.

Depuis longtemps avec Linnée, qui le premier fit apercevoir les dispositions relatives, nécessaires à la fécondation des divers organes qui constituent une fleur, les botanistes avaient admis qu'en général les étamines étaient plus longues que le style et qu'alors le pollen chassé de l'anthère tombait, par son propre poids, sur le stigmate. Les étamines étaient-elles plus courtes, Linnée avait remarqué qu'alors la fleur était renversée et qu'ainsi elle se trouvait dans les conditions les plus favorables pour la fécondation. C'était encore par un rapport naturellement nécessaire que l'on admit que dans les plantes monoïques, les fleurs mâles se trouvent presque toujours disposées au-dessus des femelles; mais il restait à expliquer comment la fécondation pouvait s'opérer dans quelques cas anormaux où les diverses parties de la fleur semblent sortir de la loi générale que je viens d'énoncer : telle est la disposition de certaines étamines qui au lieu de s'ouvrir du côté du pistil s'ouvrent à l'extérieur, ou de certaines étamines qui au lieu d'être plus longues que le style quand la fleur est dressée, se trouvent être de beaucoup plus courtes, cependant dans tous ces cas la fécondation s'opère très-bien. A la vérité on était venu dire que la fécondation, alors, s'opérait par le mouvement que le vent communiquait à la fleur, que dans beaucoup de cas la fécondation des plantes était favorisée par les insectes qui venaient butiner sur les fleurs, et l'on s'est toujours contenté de ces explications, ou du moins personne, que je sache, ne s'est occupé de résoudre différemment la question.

Cependant il était facile de sentir que cette explication n'était ni naturelle ni philosophique, et que sans aucun doute il y en avait une autre qui dût satisfaire plus com-

plétement l'esprit et reposer pourtant sur des faits faciles à constater.

La première observation m'a été fournie par la famille des iridées où, comme l'on sait, la déhiscence des anthères se fait par l'extérieur, et l'on sait également que les sépales qui correspondent aux trois étamines sont munis de poils collecteurs sur lesquels tombe le pollen. Rien, comme on le voit, jusqu'ici, ne peut assurer la fécondation, que le mouvement communiqué à la fleur par l'agitation de l'air, ou du moins aucune autre explication n'a été donnée jusqu'à présent. Quand on examine une fleur d'*Ipomœa*, l'on voit que la corolle est dressée et que le style étant plus long que les étamines, la fleur ne se trouve pas dans des circonstances convenables pour une facile fécondation. Il en est de même des convolvulus, des libiscus et en général de toutes les plantes de la famille des malvacées. Cependant dans ces différentes espèces la fécondation s'accomplit parfaitement, malgré cette mauvaise disposition des parties de la fleur, et l'on trouvera sans doute peu philosophique d'admettre que la nature a fait le vent et les insectes pour opérer la fécondation dans ces végétaux. Un phénomène plus naturel devait donc se produire, et c'est en effet ce qui a lieu, ainsi que je vais chercher à le démontrer.

Comme je l'ai déjà dit, la première observation qui m'a conduit à ce petit travail m'a été fournie par la famille des iridées et en particulier par le genre Iris. D'abord je me suis demandé si la fécondation pourrait s'opérer dans ce genre en admettant un instant qu'il n'y ait aucun mouvement communiqué à la fleur par les vents, et en admettant que les insectes n'aient pas approché d'elle, et il m'a été impossible de me prononcer pour l'affirmative. En effet, ainsi que tout le monde le sait, le calice est formé de trois sépales pétaloïdes au milieu desquels se trouve une bande de poils collecteurs. Sur chacun de ces

sépales repose une étamine extrorse sur laquelle vient s'appliquer le stigmate. Lorsque la déhiscence des anthères se fait, le pollen tombe sur les poils collecteurs, et aucune raison, en en exceptant celle des vents, ne peut porter le pollen à s'élever pour se jeter sur le stigmate. Eh bien! je dis que, malgré l'absence de tout mouvement extérieur, le pistil sera fécondé par une action propre au périanthe et que je n'ai vue décrite nulle part. Presqu'aussitôt que la déhiscence des anthères a eu lieu, chaque sépale ainsi chargé de pollen se redresse, puis se courbe vers le centre de la fleur par un mouvement qui lui est propre et que l'on pourrait nommer *mouvement d'inconvolution*, en sorte que lorsque la fleur est fanée, chaque sépale est roulé en dedans enveloppant exactement l'étamine et le stigmate. On conçoit dès lors que la fécondation puisse s'opérer, car dans cet état rien ne s'oppose plus à ce que, par son propre poids, le pollen tombe sur le stigmate. Quant aux poils collecteurs, ils me paraissent être là, plutôt pour retenir le pollen que le vent disperserait et perdrait au préjudice de la fécondation.

Ce que je viens de dire des iris s'applique sans réserve aux genres *sisyrinchium*, *moræa*, et sans aucun doute à d'autres genres que je n'ai pu examiner convenablement. Du reste cet état d'*inconvoluture* ne se fait pas remarquer seulement dans cette famille. En effet la même propriété de se rouler en dedans, ou vers le centre de la fleur, appartient à la corolle des *ipomæa* et à quelques espèces du genre *nyctago*, et si l'on recherche la raison qui peut ainsi déterminer la corolle à exécuter ce mouvement d'inconvolution, on peut aisément la déduire de ce que dans ces espèces les étamines étant plus courtes que le style, bien que la fleur soit dressée, cette inconvolution était nécessaire pour assurer la fécondation. En effet: le pollen étant lancé sur la corolle, lorsque celle-ci vient à exécuter ce mouvement, elle enveloppe souvent le style et celui-ci se trouve

alors en contact avec les granules polliniques déposés sur la corolle. Mais pour que la fécondation soit assurée dans ce cas, il faut que la corolle en se roulant ait forcé le style à se replier lui-même, car il arrive souvent que le style n'a point été atteint durant ce mouvement et alors il est libre et dressé au milieu de la corolle ainsi contournée en dedans; mais alors la fécondation se fait d'une manière analogue à celle qui a lieu dans les *convolvulus*.

Dans les espèces de ce genre les étamines sont également plus courtes que le style et comme dans les *Ipomœa* la fleur est dressée; mais alors après la déhiscence des anthères la corolle en se fanant se contourne en spirale de manière à embrasser exactement le style; bientôt après, arrive un moment où cette corolle se détache par sa base, et tendant continuellement à tomber, elle glisse, au moindre mouvement que lui impriment les vents, le long du style dont le stigmate peut, pendant ce temps, se charger de quelques grains de pollen d'abord déposés sur la corolle.

Dans les malvacées, la fécondation doit nécessairement s'opérer d'une manière analogue, car, comme tout le monde le sait, les étamines qui sont en grand nombre ont des filets courts formant un arbre staminifère très-court, du milieu duquel s'élève le style qui est terminé par un nombre variable de stigmates. Comme on le voit, la disposition des étamines et des stigmates est peu favorable à la fécondation; mais la nature qui a dû prévoir ce cas, a employé un autre moyen que voici : la matin la fleur s'épanouit, étale sa corolle : bientôt par un mouvement d'élasticité propre aux anthères, les grains de pollen sont dispersés et lancés assez loin pour aller tomber même au delà du cercle que décrivent les pétales étalés. Le soir les pétales se relèvent vers le centre de la fleur, qui peu à peu se ferme assez pour que les stigmates puissent se trouver en contact avec la partie interne des pétales ainsi chargés de pollen; et, comme si la nature avait craint que la fé-

condation ne pût pas certainement s'accomplir, elle a voulu que la plupart de ces corolles se contournassent en spirales de manière à ce que les stigmates fussent plus exactement enveloppés. Ce phénomène est très-apparent dans les genre *hibiscus*, *sida*, *althœa*, *malva*, etc. Le lendemain le même phénomène recommence pour accomplir les mêmes actes, et ainsi de suite jusqu'à ce que la corolle tombe : alors on est sûr que la fécondation est complétement achevée.

Jusqu'à présent tous les auteurs ont annoncé que la fécondation s'accomplissait avant ou pendant l'anthèse, et il est bon de faire observer qu'ici elle a lieu presque toujours après.

Ces différentes observations nous conduisent tout naturellement à reconnaître que, parmi ces faits, il en est un qui pourrait être d'une assez grande importance pour la coordination des genres et peut être des familles; je veux parler de l'état d'inconvoluture que prennent les corolles et qui est assez constant pour que l'on puisse compter sur ce caractère. C'est en effet ce que l'on peut facilement observer dans les *iris*, les *bermudiennes*, les *morea* de la famille des iridées; dans les *ipomœa* de la famille des convolvulacées et enfin dans quelques nyctago : je dis quelques nyctago, parce que je n'ai pas eu possibilité d'en voir un assez grand nombre pour leur appliquer cette règle, aussi bien qu'aux genres de la famille des iridées.

Ces observations sont sans doute encore bien incomplètes et méritent, pour leur développement, d'autres recherches faites sur beaucoup d'autres familles. J'aurais dû peut-être ne les faire connaître que lorsqu'elles auraient été en beaucoup plus grand nombre, mais mon seul but a été d'attirer l'attention des personnes qui sont plus à portée que moi de faire de pareilles recherches.

En résumé on voit que :

1° La fécondation se fait très-souvent après l'anthèse.

2° Les périanthes peuvent être considérés comme des organes médiats de la fécondation; dans la plupart des iridées, les ipomæa, les nyctago, elle est favorisée par le mouvement d'inconvolution du périanthe, dans les convolvulus et les malvacées la fécondation est favorisée par un mouvement de la corolle qui se rapproche beaucoup de celui d'inconvolution.

3° Enfin l'état d'inconvoluture des périanthes me paraît être d'une assez grande fixité pour être avantageusement employé dans la coordination des genres et peut-être des familles.

Examen d'un nouvel acide gras retiré de l'huile de palmes.

Par M. Frémy.

Mémoire présenté à l'Institut, le 23 novembre 1840.

« Les observations si curieuses que MM. Pelouze et Félix Boudet ont publiées dans ces derniers temps sur l'huile de palme, devaient engager les chimistes à étudier d'une manière approfondie l'acide gras solide que l'on peut retirer de cette huile par la saponification, et qui peut même s'y former spontanément, d'après les recherches de MM. Pelouze et Félix Boudet.

» Les expériences que j'ai l'honneur de communiquer aujourd'hui à l'Académie sont terminées depuis plusieurs mois. J'avais l'intention d'étendre les observations que j'ai faites sur l'acide de l'huile de palme : mais M. Liebig m'a fait l'honneur de me prévenir que dans son laboratoire on était arrivé à des résultats tout à fait identiques avec les miens. J'ai donc cru devoir publier immédiatement le résumé de mes recherches sur l'huile de palme.

» J'ai retiré de l'huile de palme un acide gras solide que

j'ai purifié par les procédés ordinaires, qui a la plus grande analogie avec l'acide margarique.

» Il a le même point de fusion que l'acide margarique; il fond à 60°.

Il a présenté la composition suivante :

1°		2°			Centièmes. 1°	2°	Atomes.	Théorie.	
M	= 0,2605	M	= 0,2345	C =	75,4	75,1	C^{64}	C =	75,37
Eau	= 0,295	Eau	= 0,264	H =	12,5	12,4	H^{128}	H =	12,40
A. c.	= 0,711	A. c.	= 0,638	O =	12,1	12,5	O^{8}	O =	12,23
					100,0	100,0			100,00

» L'acide de l'huile de palme, chauffé à 250°, cristallise dans l'alcool en petits cristaux très-durs, tandis qu'avant il cristallisait en belles lames.

» J'ai analysé cet acide ainsi modifié : il n'avait pas changé de composition :

		Centièmes.	
M. . . .	= 0,279	C. =	75,20
Eau. . .	= 0,314	H. =	12,49
A. c. . .	= 0,775	O. =	12,31
			100,00

» L'acide de l'huile de palme est volatil sans décomposition. Je citerai une analyse de l'acide distillé :

		Centièmes.	
M. . . .	= 0,256	C. =	75,18
Eau. . .	= 0,293	H. =	12,70
A. c. . .	= 0,698	O. =	12,12

» La capacité de saturation de l'acide de l'huile de palme a été déterminée en analysant des sels d'argent.

1°		2°		3°	
Sel d'argent. . .	0,188	Sel d'argent. . .	0,168	Sel d'argent. . .	0,394
Oxyde.	0,060	Oxyde.	0,052	Oxyde.	0,124
Acide.	0,128	Acide.	0,116	Acide.	0,270
D'où 31,9 p. 100 d'oxyde.		D'où 30,9 p. 100 d'oxyde.		D'où 31,4 p. 100 d'oxyde.	

4°		5°		6°	
Sel d'argent. . .	0,319	Sel d'argent. . .	0,2295	Sel d'argent. . .	0,338
Oxyde.	0,100	Oxyde.	0,0730	Oxyde.	0,107
Acide.	0,219	Acide.	0,1565	Acide.	0,231
D'où 31,3 p. 100 d'oxyde.		D'où 31,8 p. 100 d'oxyde.		D'où 31,6 p. 100 d'oxyde.	

» En représentant le sel d'argent par la formule suivante :

$$C^{64} H^{124} O^{6} + 2AgO,$$

la théorie donne 31,6 pour 100 d'oxyde d'argent. Ce nombre ne s'éloigne pas sensiblement de ceux que j'ai trouvés.

» J'ai déterminé la composition de l'acide anhydre, en analysant trois sels d'argent.

1°		2°		3°	
Sel. .	= 0,3985	Sel. .	= 0,424	Sel. .	= 0,4275
Acide.	= 0,273	Acide.	= 0,291	Acide.	= 0,2880
Eau..	= 0,309	Eau..	= 0,331	Eau..	= 0,3190
A. c.	= 0,771	A. c.	= 0,823	A. c.	= 0,8130

Centièmes.	1°	2°	3°	Atomes.	Théorie.	
C	= 78,08	78,19	78,05	C^{64}	C	= 78,08
H	= 12.55	12,62	12,29	H^{124}	H	= 12,35
O	= 9,37	9,19	9,66	O^{6}	O	= 9,57
	100,00	100,00	100,00			100,00

» On voit que l'acide de l'huile de palme peut être considéré comme un acide bibasique. J'ai reconnu qu'il formait des sels dans lesquels l'acide était saturé par un équivalent de base et un équivalent d'eau.

» Je citerai pour exemple l'analyse d'un sel d'ammoniaque qui est insoluble dans l'eau froide.

Sel d'ammoniaque.	= ,414
Eau.	= ,475
Acide carbonique.	= 1,092
Centièmes.	C = 72,93
	H = 12,70

» J'ai trouvé par les procédés ordinaires que ce sel contenait 2,9 d'azote.

» Cette analyse conduit à la formule suivante :

	C	= 72,9
	H	= 12,4
$C^{64} H^{124} O^{6}, Az^{2} H^{8} O, H^{2} O$. Théorie. . . =	Az	= 2,7
	O	= 12,0
		100,0

L'acide de l'huile de palme forme un éther qui cristallise très bien et qui fond à une température très-basse; cet éther a présenté la composition suivante :

	1°	2°	Centièmes. 1°	2°	Atomes.	Théorie.
M. =	0,372	0,358	C = 76,1	76,6	C^{72}	C = 76,8
Eau =	0,425	0.406	H = 12,6	12,5	H^{144}	H = 12,4
A.c. =	1,024	0,990	O = 11,3	10,9	O^8	O = 10,8
			100,0	100,0		

Cet éther est donc représenté par la formule

$$C^{94}H^{124}O^6,\ 2(C^4H^{10}O).$$

» J'ai enfin examiné l'action du chlore sur l'acide de l'huile de palme, en faisant intervenir successivement l'influence de la chaleur de la lumière. J'ai obtenu ainsi une série d'acides chlorurés qui paraissent avoir tous la même capacité de saturation que l'acide de l'huile de palme. Le chlore en entrant dans ces combinaisons déplace une quantité équivalente d'hydrogène. J'ai fait passer pendant près d'un mois un courant de chlore dans de l'acide que j'exposais à l'influence de la radiation solaire; j'analysais successivement les produits. Le dernier produit analysé contenait 60 pour 100 de chlore et 4,9 pour 100 d'hydrogène. A cette époque le chlore réagissait encore sur la substance organique, mais avec beaucoup de lenteur. Le composé le plus stable et que l'on obtient toujours en faisant passer un courant de chlore dans l'acide gras fondu, est celui qui est représenté par la formule suivante :

$$C^{64}H^{108}Cl^{16}O^8.$$

» Les premiers acides chlorurés sont liquides à la température ordinaire, les derniers sont durs et transparents comme une résine.

» J'ai reconnu enfin que tous les acides gras se comportent de la même manière sous l'influence du chlore.

» On comprend tout l'intérêt que l'on doit attacher à l'étude de ces nouveaux composés.

» Les différents corps dont je viens de parler dans ce mémoire, ont été analysés par le procédé ordinaire; je n'ai pas employé de chlorate de potasse pour terminer la combustion, et j'ai pris l'ancien poids d'atome du carbone pour calculer mes formules.

» J'ai reconnu par des expériences directes, que je citerai plus tard, que les formules ne seraient pas changées, en adoptant pour le poids d'atome du charbon, le nombre 75, et en faisant passer dans le tube, après la combustion, un courant d'oxygène. Je reviendrai sur cette circonstance lorsque les travaux de M. Dumas sur la détermination du poids d'atome du charbon seront publiés.

« J'ajouterai en terminant que MM. Pelouze et Félix Boudet avaient analysé l'acide solide de l'huile de palme, et que leurs nombres s'accordent en tout point avec ceux que je viens citer. »

Sur la préparation de la morphine, par Fr. Mohr. (Annalen der Chemie und Pharmacie, vol. XXXV, cah. 1, page 119.)

M. Mohr trouve, dans le procédé qu'il propose, l'avantage particulier de donner, par la voie la plus courte et la plus facile, sans emploi d'alcool, de la morphine sous forme cristalline et complétement exempte de narcotine. Ce procédé consiste à précipiter la morphine de sa dissolution dans la chaux par du sel ammoniac en poudre, absolument de la même manière que Chenevix séparait l'alumine de sa dissolution alcaline.

On fait macérer à plusieurs reprises l'opium brut dans trois fois son poids d'eau et on l'exprime fortement chaque fois: trois à quatre macérations sont suffisantes. On ajoute alors aux liqueurs une bouillie de chaux, qui contient environ $\frac{1}{6}$ à $\frac{1}{4}$ de chaux relativement à la quantité d'opium. Si

on verse la bouillie calcaire dans les liqueurs opiacées bouillantes, il se sépare une masse qui s'agglutine contre les parois par la fusion et qui se dissout alors plus difficilement, parce que la morphine est d'abord précipitée par la chaux avant de se redissoudre dans un excès. Il est donc bon d'ajouter la solution d'opium au lait de chaux bouillant, ou de mélanger les deux liquides à la chaleur de l'ébullition et de chauffer ensuite pour la rétablir. On laisse alors la liqueur bouillir pendant quelques minutes. La manière dont le lait de chaux décolore les liqueurs opiacées est digne de remarque. La narcotine est complétement retenue dans le précipité. Le liquide soumis à l'ébullition avec le lait de chaux est passé à travers une toile; on lave le résidu avec de l'eau bouillante et on l'exprime. Les liqueurs obtenues sont alors évaporées, jusqu'à ce qu'elles représentent en poids environ le double de l'opium, puis on les filtre promptement à travers du papier, parce qu'il se forme toujours un peu de carbonate de chaux : on les chauffe jusqu'à l'ébullition et on y ajoute par 500 grammes d'opium 30 grammes de sel ammoniac en poudre. La manière, dont la morphine se sépare alors, dépend de la concentration de la dissolution évaporée de morphine et de chaux : si cette concentration est très-grande, l'addition du sel ammoniac produit aussitôt un précipité abondant, que quelques instants d'ébullition transforment en aiguilles cristallines : si elle est plus faible, il ne se produit pas parfois de précipité dans le premier moment, et ce n'est qu'ensuite qu'on aperçoit çà et là quelques aiguilles blanches; mais alors le précipité apparaît avec une grande promptitude, et il se forme souvent tant de cristaux, qu'ils envahissent en se déposant la moitié de la hauteur du liquide : plusieurs fois l'agitation a accéléré la cristallisation.

La décoloration préalable des liqueurs par le charbon d'os, avant l'emploi de la chaux, est inutile, parce que la chaux elle-même décolore plus fortement que le charbon

L'auteur s'est aussi assuré que le sel ammoniac précipite toute la morphine de sa dissolution calcaire. Nous regrettons toutefois qu'il n'ait pas indiqué la quantité de produit obtenu comparativement à celle de l'opium employé.

La morphine cristalline ainsi obtenue n'est pas à la vérité absolument incolore; pour la purifier on la dissout dans de l'acide chlorhydrique, on la fait aussitôt bouillir avec du lait de chaux et on précipite la liqueur filtrée par du sel ammoniac (1). A.-G. V.

Sur le prétendu hydrate de phosphore, par R.-F. MARCHAND. (Journal für praktische Chemie, vol. XX, cah. VIII, page 506.)

M. Pelouze a le premier considéré la croûte blanche, qui recouvre le vieux phosphore, comme un hydrate de ce corps : M. H. Rose la regarde simplement comme une modification dans l'état d'aggrégation : M. Mulder de son côté croit que c'est une combinaison d'oxyde de phosphore avec de l'hydrogène phosphoré. Il a remarqué que les

---

(1) Le procédé d'obtention de la morphine par la chaux n'est pas nouveau; je l'ai donné dans un mémoire inséré au Journal de Pharmacie (n° XI, 1835). Je l'ai, il est vrai, plutôt considéré comme méthode analytique que comme procédé de laboratoire, parce que sous ce point de vue il ne m'avait pas paru mériter la préférence sur ceux déjà connus, mais comme méthode d'analyse je le revendique et y mets la plus grande importance; c'est le seul bon moyen jusqu'ici connu pour obtenir et séparer de la morphine la substance que j'ai découverte et nommée *Paramorphine* et que M. Couerbe a désignée plus tard sous le nom de Thebaine. La seule différence en ce qui concerne l'obtention de la morphine (si encore c'en est une) qu'on peut remarquer dans mon procédé et celui de M. Mohr, c'est que pour obtenir la morphine rendue soluble par la chaux je sature les liqueurs par l'acide hydrochlorique et que je précipite par l'ammoniaque tandis que M. Mohr précipite de suite par l'hydrochlorate d'ammoniaque, ce qui est plus élégant, mais revient au même Pour plus de détails et pour la fin du procédé, c'est-à-dire pour retirer la paramorphine qu'on ne doit pas abandonner quand on s'est décidé à employer la chaux, pour obtenir la morphine, je renvoie au mémoire précité. J. P.

bâtons blancs de phosphore se colorent en rouge dans de l'eau distillée aérée, et il a obtenu immédiatement une substance blanche semblable en dirigeant de l'hydrogène phosphoré sur de l'oxyde rouge de phosphore.

M. Marchand, désirant résoudre cette question, comprima fortement une certaine quantité de cette croûte blanche, entre des feuilles de papier à filtrer, ainsi que M. Rose l'avait fait; puis il la mit dans une capsule de porcelaine au-dessus de l'acide sulfurique, sous la machine pneumatique et la laissa plusieurs jours dans le vide. Le premier soir on put remarquer une faible lueur; mais elle disparut bientôt. Lorsqu'il eût donné accès à l'air la masse s'enflamma comme l'aurait fait le phosphore dans les mêmes circonstances.

Un nouvelle quantité de croûte blanche fut encore desséchée au-dessus de l'acide sulfurique, mais sous une cloche dans laquelle on ne fit pas le vide. M. Marchand la plaça ensuite, de même que M. Rose, dans un long tube de verre pesé, dont l'extrémité inférieure était fermée. Il détermina sa quantité et la plongea dans de l'eau chaude. Il y eut un très-faible dégagement d'humidité très-probablement hygrométrique, et le résidu, *qui s'était transformé en phosphore ordinaire*, fut pesé : le poids n'avait presque pas diminué.

Pour vérifier les assertions de M. Mulder, l'auteur mit des bâtons de phosphore, devenus blancs, dans de l'eau aérée: il les y laissa plusieurs semaines sans observer de changement de couleur; puis il dirigea sur eux un courant d'oxygène au-dessous de l'eau, sans action sensible. Il a, comme M. Mulder, obtenu la combinaison d'oxyde de phosphore et d'hydrogène phosphoré, et lui a également trouvé beaucoup de ressemblance avec la croûte blanche; mais la manière dont elle se comporte à la chaleur lui a surtout paru très-différente.

Il croit donc devoir conclure de ses expériences que la

croûte blanche n'est, ainsi que M. Rose l'a prétendu le premier, que du phosphore dans un autre état d'agrégation.

A.-G. V.

Sur la présence de l'acide urique dans le limaçon des jardins et d'autres espèces du genre helix, par C. Mylius *à Berlin*. (Journal für praktische Chemie, vol. XX, cah. VIII, page 509.)

L'acide urique, que M. Figuier a vainement cherché dans les excréments de ces animaux, se trouve dans un organe glanduleux, immédiatement sous la coquille, sécrété sous la forme solide. Pour l'obtenir il suffit d'inciser l'organe et de recueillir la bouillie blanche, qu'il renferme. Lorsqu'on en a rassemblé une certaine quantité, retirée de plusieurs limaçons, on l'agite à plusieurs reprises avec de l'eau ; on tient ainsi en suspension le mucus que l'on décante, tandis que l'acide urique se précipite au fond.

Cet acide ainsi obtenu est sous forme pulvérulente non cristalline. Examiné au microscope il offre des grains parfaitement sphériques, transparents et de différente grosseur. Chaque limaçon en donne environ 9 centigrammes. Cet acide se rencontre encore de la même manière dans d'autres espèces du genre *helix*. L'auteur l'a trouvé dans l'*helix pomatia*, l'*helix nemoralis*, etc., mais non dans les limaçons d'eau des genres *limnæa* et *planorbis*.

Pour constater l'identité de cette substance avec l'acide urique, il a fait les expériences suivantes :

Traité par l'eau froide, cet acide ne s'y dissout pas ; il ne s'en dissout pas sensiblement à la chaleur de l'ébullition ; mais par le refroidissement il se forme un nuagé laiteux assez opaque : la dissolution rougit le tournesol. L'éther n'en dissout rien.

L'alcool n'a d'action sur lui ni à froid ni à chaud ; il en est de même de l'acide chlorhydrique et de l'acide sulfurique étendu.

L'acide nitrique en opère la dissolution avec effervescence : la liqueur rougit par une addition d'ammoniaque : lorsqu'on l'a préalablement fait évaporer et qu'on l'expose aux vapeurs d'ammoniaque, il se produit une couleur pourpre magnifique.

Il ne se dissout pas dans la solution concentrée de potasse ; mais si on l'étend, il s'y dissout aussitôt en quantité notable. Soumis à l'ébullition avec cette solution, il ne dégage *pas* d'ammoniaque. Les acides en séparent l'acide urique, sous forme d'une poudre blanche. Si on le chauffe dans un tube de verre, il se sublime du carbonate d'ammoniaque, et il se dégage du gaz ammoniac : plus tard il se développe une odeur très-sensible d'acide cyanhydrique et d'huile empyreumatique et il reste un peu de charbon. Cette substance brûle sans résidu dans un creuset de platine.

Il résulte en même temps de ces recherches que l'acide urique du limaçon n'y est combiné ni à l'ammoniaque ni à un alcali fixe, mais qu'il y est sécrété à l'état pur. Jacobson a déjà trouvé l'acide urique dans le limaçon des jardins, mais il n'a pas constaté sa pureté. A.-G. V.

Note sur la présence de l'acide urique dans les animaux mollusques et autres des classes inférieures ;

Par J.-J. Virey.

Jacobson reconnut le premier, dans plusieurs gastéropodes, que le sac contenant la liqueur colorante est un organe urinaire, avec de l'acide urique. M. Blainville, dans sa *Malacologie*, étendit cette observation à la plupart des

malacozoaires testacés et nus, en faisant voir que cette vessie ou bourse s'ouvrant à la peau, ou manteau du mollusque, donne un urate calcaire plus ou moins coloré, formant les bandes ou macules de la coquille d'une multitude de ces animaux. Le même appareil de dépuration fournit la brillante pourpre des *murex*, *buccins*, *purpura*, *strombus*, etc. On peut rapporter à pareille origine l'encre bistre des poulpes, et celle noire des sèches. Il est à remarquer d'ailleurs que, par divers degrés d'oxydation, l'urée produit aussi, selon les recherches de Prout, les acides rosacique, purpurique, etc.

Ce n'est pas le seul exemple de dépôt d'urate de chaux pour la formation des coquilles; celles des *œufs d'oiseaux et d'autres ovipares* (les tortues, crocodiles, lézards, serpents) plus ou moins solides par les phosphate et carbonate de chaux déposés dans la membrane gélatineuse qui les environne, résultent des sels calcaires apportés aussi par les urétères de ces animaux dans le cloaque où se terminent les oviductes. Personne n'ignore que la fiente des oiseaux, composant le *guano*, et celle des serpents abondent en urate de chaux. De même, les goutteux voient des concrétion sarticulaires de cette matière se déposer sous leur peau, aux pieds, aux mains, etc.

Pareillement, les insectes offrent des excrétions d'acide urique ou d'urate calcaire; Brugnatelli en a signalé abondamment dans les enveloppes des vers à soie abandonnées par leurs mues. Plusieurs coléoptères, tels que la cantharide et autre méloés, ont donné, par l'analyse chimique, de l'acide urique (et ces insectes pris à l'intérieur par l'homme ou les animaux, agissent sur les voies urinaires spécialement). C'est donc un produit assez général de la dépuration urinaire, même chez les animaux auxquels la nature n'a pas donné de vessie, ni d'urine liquide.

Préparation de l'acide chromique par J. Fritzsch. (Annalen der Physik und Chemie, vol. L, cah. III, page 540.)

Si on ajoute avec précaution à de l'acide sulfurique concentré une dissolution chaude concentrée de chromate acide de potasse, on obtient bientôt un précipité abondant, d'un beau rouge cramoisi, dont la quantité s'augmente encore par de nouvelles additions de la dissolution. Il ne faut cependant pas dépasser un certain point, parce que autrement le refroidissement de la liqueur donne lieu à une cristallisation de sulfate acide de potasse, qui altère la pureté du précipité. Celui-ci est formé de petits cristaux, et pour l'obtenir sec, on commence par décanter, aussi bien que possible, la liqueur d'où il ne se dépose qu'avec peine, et on se sert alors d'un entonnoir, dans la douille duquel on place un bouchon de verre, qui ne ferme pas bien hermétiquement. On répand dessus un peu de sable ou de poudre de verre grossière. Après que l'écoulement du liquide a été aussi complet que possible, on place la masse humide sur une brique; on met celle-ci sous la cloche évaporatoire, et on obtient ainsi, au bout de quelque temps, une poudre cristalline, assez sèche, de couleur rouge cramoisi. C'est de l'acide chrômique altéré seulement par les eaux-mères et de l'acide sulfurique, dont on l'isole complétement par plusieurs cristallisations.

A.-G. V.

VARIÉTÉS SCIENTIFIQUES.

Recherches sur la composition chimique du cerveau de l'homme par M. E. Frémy. *Mémoire lu à l'Institut le lundi 9 novembre* 1840. *Extrait.*

Il résulte des analyses de M. Frémy que le cerveau de l'homme est formé d'une quantité considérable d'eau et de matière insoluble dans l'éther qu'il désigne sous le nom de matière albumineuse.

La partie soluble dans l'éther est formée principalement par trois matières.

1° La matière blanche, découverte par Vauquelin, à laquelle M. Frémy a reconnu des propriétés acides très-tranchées et qu'il nomme acide cérébrique.

2° Une matière grasse liquide, qui a la composition et toutes les propriétés de l'oléine de la graisse humaine, analysée par M. Chevreul.

3° La cholestérine découverte dans le cerveau par M. Couerbe.

On trouve en outre dans le cerveau des quantités très-faibles et variables d'acide oléique, d'acide margarique, de cérébrate de soude et de matière albumineuse.

Pour arriver à ce résultat, l'auteur coupe le cerveau en petits fragments, le fait bouillir à plusieurs reprises dans l'alcool et le laisse séjourner quelques jours dans ce liquide.

Cette opération a pour objet d'enlever l'eau contenue dans le cerveau et de coaguler l'albumine; la masse cérébrale a perdu alors son élasticité et peut être soumise à la presse; les liqueurs alcooliques ne retiennent que des traces d'acide cérébrique que l'on isole par le filtre. On épuise

alors le cerveau par l'éther bouillant, on évapore les liqueurs et on traite le résidu à la température de l'ébullition par l'alcool absolu qui enlève l'oléine, l'acide cérébrique, la cholestérine et les acides oléique et margarique; la matière albumineuse et le cérébrate de soude ne se dissolvent pas. Par le refroidissement de la liqueur, la cholestérine et l'acide cérébrique se déposent; on sépare ces deux matières par l'éther froid, qui dissout très-bien la cholestérine et laisse l'acide cérébrique. Pour purifier l'acide cérébrique, il faut la faire bouillir avec de l'alcool légèrement acidulé pour décomposer le cérébrate de soude qui est toujours entraîné par l'acide cérébrique. L'alcool froid retient en dissolution l'oléine et les acides oléique et margarique : on l'évapore en le rendant légèrement alcalin par l'ammoniaque, et on obtient ainsi le départ de l'oléine qui se dépose lorsque la liqueur est parvenue à un certain degré de concentration, tandis que l'oléate et le margarate d'ammoniaque restent en dissolution.

La matière albumineuse et le cérébrate de soude, qui ont résisté à l'action de l'alcool absolu sont traités à leur tour par l'alcool bouillant et acidulé d'acide chlorydrique, qui décompose le cérébrate de soude. L'acide céribrique mis à nu se dissout très-facilement dans l'alcool. Il reste alors une matière colorée, de nature albumineuse, qui contient du soufre et jamais de phosphore.

Après avoir ainsi établi la composition des matières grasses du cerveau, M. Frémy s'est livré à l'examen des substances que M. Couerbe a désignées sous les noms d'éléencéphol de céphalote et de stéaroconote, et a constaté que la première était formée d'oléine et de cérébrate de soude, que la seconde renfermait encore de l'oléine et du cérébrate de soude associés à des traces d'albumine, et que la troisième enfin n'était autre chose qu'un mélange d'albumine de cérébrate de soude.

En analysant des cerveaux dans différents états et à diffé-

rents âges, M. Frémy a reconnu que la quantité d'acides gras libres contenus dans le cerveau était variable, et que souvent même elle augmentait lorsqu'on laissait séjourner pendant quelque temps les matières grasses dans un flacon fermé. Il a trouvé l'explication de ce phénomène curieux, en profitant des observations de M. Chevreul sur le gras des cadavres, et du mémoire dans lequel MM. Pelouze et F. Boudet ont signalé la saponification spontanée de l'huile de palme. Il a vu d'ailleurs que c'était la matière albumineuse du cerveau qui avait la propriété de transformer à la longue l'oléine en acide oléique. Enfin l'analyse lui a démontré que tous les corps gras se trouvaient dans la matière blanche du cerveau et que la matière grise n'en contenait que des traces; de telle sorte que si on voulait représenter, au point de vue chimique, l'anatomie du cerveau, on dirait que la substance qui forme pour ainsi dire la charpente du cerveau, est primitivement grise, et que c'est la matière grasse qui, en venant s'infiltrer et se répandre dans l'intérieur de cette matière grise, forme les zônes blanches qui constituent la partie blanche du cerveau. F. B.

Note sur la matière grasse de la graine de sapotille mammée, par M. Candido Gaytan.

Monsieur Candido Gaytan annonce qu'il a extrait de la graine de sapotille mammée (*achros mammosa*, L.) une quantité notable d'amygdaline et une assez forte proportion d'une huile grasse, neutre, fusible immédiatement à 15° et saponifiable, qui semble être composée d'oléine et de stéarine. Du moins les acides qu'elle produit fondent à 56°. L'acide solide qu'on en retire par la compression d'abord à froid, puis à chaud, fond à 70°. L'acide liquide ne se congèle pas à 0. Jusqu'ici la stéarine n'avait été rencontrée parmi les graisses végétales que dans le beurre de cacao, et

dans l'huile d'illipé, qui est fournie, comme l'huile de sapotille par les semences d'un arbre de la famille des sapotées. Quant à l'amygdaline, on ne l'avait encore trouvée que dans les amandes amères F. B.

Procédé de Birmingham pour la fabrication de la céruse.

M. Preisser, professeur de chimie et de physique à l'école normale de Rouen, vient de publier sous le titre de *Voyage industriel en Angleterre, en Irlande et en Écosse,* une brochure dans laquelle il a réuni des observations pleines d'intérêt sur les progrès des arts chimiques dans les trois royaumes. C'est à cet ouvrage que nous empruntons la description suivante du procédé de Birmingham, que l'auteur a vu pratiquer sur une grande échelle dans une usine spécialement consacrée à la fabrication de la céruse.

Le plomb d'Angleterre est fondu dans une chaudière échancrée, et delà se rend sur la sole d'un grand fourneau à réverbère dans lequel un ventilateur jette constamment de l'air; le plomb se divise, présente une large surface à l'air et coule dans un sillon dont les parois latérales sont percées de petites ouvertures par lesquelles la litharge s'échappe, tandis que l'argent, plus dense, reste au fond du sillon.

La litharge très-divisée que l'on obtient ainsi, est humectée avec un centième de son poids d'acétate de plomb dissous dans l'eau, et placée ensuite dans des augets horizontaux, fermés à la partie supérieure et communiquant entre eux. Dans cet état, elle est constamment traversée par un courant d'acide carbonique impur, provenant d'un fourneau à réverbère chargé de coke en combustion et alimenté par deux bons ventilateurs à force centrifuge. Ces ventilateurs exercent une pression suffisante pour chasser le gaz par des tuyaux entourés d'eau et destinés

à le refroidir, jusqu'à la masse de litharge qu'ils traversent dans toutes ses parties. D'ailleurs des espèces de rateaux mus par une machine à vapeur, agitent continuellement l'oxyde et favorisent sa combinaison avec l'acide carbonique.

On obtient ainsi de la céruse d'une grande blancheur, qui convient beaucoup pour la peinture. Elle couvre bien, et les Anglais la préfèrent à la céruse de Clichy, préparée par la voie humide, et dans laquelle on distingue des particules cristallines. F. B.

Sur l'emploi de la vapeur d'eau pour éteindre les incendies. (Extrait d'une lettre adressée à l'Académie des Sciences par M. Fourneyron.)

Le 24 octobre dernier, M. Fourneyron se trouvait dans une grande filature, lorsque le feu prit tout à coup à un bâtiment au-dessous duquel trois grandes chaudières de machines à vapeur, d'une force de trente chevaux, étaient en pleine activité. L'idée lui vint aussitôt de tirer parti de ces appareils pour combattre l'incendie, ne doutant pas que la vapeur lancée avec abondance ne chassât en grande partie l'air de la salle embrasée, ne réfroidît les surfaces en ignition et ne ralentît au moins le feu, si elle ne l'arrêtait pas tout à fait.

Les soupapes furent à l'instant même ouvertes comme il convenait; la vapeur, projetée dans l'intérieur du bâtiment, eut bientôt rempli tout l'espace envahi par le feu, et en quelques minutes les flammes qui sortaient menaçantes par toutes les fenêtres et s'étendaient à une grande distance en dehors des murs, se trouvèrent complétement éteintes. F. B.

Remarques historiques concernant le feu grégeois,

Par M. J.-J. Virey.

Chargé par le comité historique établi près du ministre de l'instruction publique, d'examiner d'anciens documents inédits des XIV[e] et XV[e] siècles, relatifs au *feu grégeois*, nous avons reconnu qu'ils consistaient en des compositions pyrotechniques telles que des résines, du camphre, de l'huile volatile de térébenthine associés au soufre, au bitume, au naphte et mixtionnées avec du nitre pour en aviver la combustion. Ces matières, disposées en forme de fusées, enveloppées de peau, étaient lancées par des artilleurs. Telles sont les formules de prétendu *feu grégeois*, divulguées comme des secrets par P. Catanéo et autres ingénieurs artificiers célèbres au XVI[e] siècle et ultérieurement.

Il est évident que de pareils mélanges ne constituent pas le véritable feu grégeois *qui s'enflammait sous l'eau et était même inextinguible*, au rapport des historiens byzantins, Zonaras (1) et Nicétas (2). Théophanes et Cedrenus attribuent sa découverte à l'ingénieur Syrien Callinique, ou à un plus ancien auteur Marcus Gracchus. S'il est certain que l'Empereur Constantin *pogonat* (ou le barbu), brûla par son moyen la flotte des Sarrazins dans l'Hellespont, si l'on en fit un secret d'État resté inconnu aux autres nations jusqu'au X[e] siècle, enfin si Villehardouin, le sire de Joinville et autres historiens des croisades ne parlent qu'avec effroi des fulminations terribles de ce feu lancé par des mortiers au siége de Damiette, en globes incandescents du volume d'un tonneau, sillonnant les airs, telles ne sont pas les compositions citées précédemment.

(1) *Annal*. Tome 2, p. 129.
(2) *Chronic. ann*. Part. 1, lib. 2, p. 45.

Mais on trouve d'autres renseignements fort curieux dans quelques anciens écrits d'alchimistes ou de *rose-croix* du moyen âge. Ce ne sont plus seulement des matières inflammables bien connues, mais des combinaisons chimiques alors mal étudiées ou cachées à dessein et capables d'explosions dangereuses. Jules César Scaliger (1) avait appris d'eux qu'avec une sorte d'alun l'on formait un composé qui s'allume par le contact de l'eau ou seulement par la salive (*sputo accenditur*) ; il se conserve dans un vase hermétiquement clos, nommé αςτιοχος par les Grecs qui le lançaient sur leurs ennemis. C'était probablement une poudre fulminante telle que le *pyrophore de Homberg*, formé par le sulfate d'alumine potassique et le carbone, lequel prend feu par l'humidité, ou quelqu'une des combinaisons inflammables sans soufre, avec les régules d'antimoine et de bismuth, récemment découvertes par Sérullas, et détonnant sous l'eau.

Il est certain que plusieurs essais aventureux de l'alchimie alors ont produit, indépendamment de la poudre à canon, des préparations formidables, dont les procédés restaient un arcane : c'est pourquoi tout ce qui peut jeter du jour maintenant sur ces anciennes compositions, mérite l'attention de la chimie.

Du Guarana et de son emploi en médecine sous le nom de Paullinia.

Par M. de DECHASTELUS, pharmacien à Paris.

Depuis quelques mois une notice très-intéressante de M. le docteur Gavrelle (2) sur le guarana ou paullinia, avait attiré l'attention de nombreux praticiens sur cette nouvelle substance médicale. L'emploi très-fréquent que

(1) *De subtilitate in Cardanum*, exercitatio XIII, n° 3.

(2) Germer Baillière, rue de l'École-de-Médecine, 17.

M. Gavrelle fit du guarana, lorsqu'il était au Brésil médecin de don Pedro, et les bons effets qu'il en a obtenus depuis en France, m'ont engagé à donner communication à la Société de Pharmacie, de diverses préparations et formules sous lesquelles ce médicament a déjà été prescrit par plusieurs médecins.

Quant aux propriétés éminemment toniques dont jouit le guarana, que M. le docteur Gavrelle nomme plus judicieusement paullinia (1), on a tout lieu de les attribuer au *tannate de caféine* que nous avons démontré dans ce produit en si grande quantité, lorsque nous en fîmes l'analyse M. Berthemot et moi (*Journal de pharmacie*, août, 1840).

On a pu voir d'après notre travail que l'alcool était le seul agent qui enlevât au guarana toutes ses propriétés actives, aussi doit-on se servir de l'extrait hydro-alcoolique, pour les diverses préparations de ce médicament. Je rappellerai simplement ici qu'on obtient l'extrait en épuisant le guarana par de l'alcool à 22° bouillant ; on distille la teinture pour retirer la majeure partie de l'alcool, et on évapore en consistance pilulaire.

Pastilles de Guarana ou Paullinia.

℞	Extrait hydro-alcoolique. .	21 grammes 3 décigrammes
	Sucre aromatisé à la vanille.	500 grammes
	Mucilage de gomme adrag. .	Q. S.

Faites des pastilles de 6 décigrammes, elles contiendront ainsi ½ grain d'extrait par pastille.

De 16 à 20 dans la journée.

Sirop.

℞	Extrait hydro-alcoolique.	10 grammes
	Sirop de sucre.	1000 grammes

(1) On devrait adopter cette dénomination de Paullinia qui a le mérite de rappeler le nom de la plante avec laquelle on fait cette préparation, tandis que le mot Guarana n'est que celui d'une tribu qui aujourd'hui n'existe plus.

On fait dissoudre l'extrait dans une petite quantité d'eau bouillante, on l'ajoute au sirop et on ramène en consistance.

De 45 à 60 grammes par jour.

Pilules.

℞ Extrait hydro-alcoolique, Q. S. pour des pilules contenant chacune 1 décigramme d'extrait.

De 4 à 5 par jour.

Teinture.

Extrait hydro-alcoolique	32 grammes
Alcool à 22°	500 grammes.

Faites chauffer l'alcool pour dissoudre l'extrait.

Pommade.

Extrait hydro-alcoolique	8 grammes
Axonge	64 grammes.

A l'aide de l'eau bouillante on ramollit l'extrait pour l'incorporer à l'axonge.

Prises de poudre de Guarana ou Paullinia.

Plusieurs médecins emploient la poudre à la manière des Brésiliens, mais presque toujours dans l'eau sucrée.

℞ Poudre de guarana	4 grammes
Sucre aromatisé	16 grammes.

Un ou deux paquets par jour.

Chocolat tonique au Guarana.

Chocolat de santé	500 grammes
Poudre de Guarana	32 grammes.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la séance de la Société de Pharmacie de Paris, du 4 novembre 1840.

Présidence de M. Guibourt.

La Société reçoit le Journal de Pharmacie du Midi, le

Journal des Connaissances nécessaires, le Répertoire de Pharmacie de Buchner, les Archives de Pharmacie de Brandes, l'Annuaire de Pharmacie.

Un mémoire de M. Duzon sur le principe actif de la digitale ; ce mémoire sera renvoyé à son auteur afin qu'il puisse, s'il le juge convenable, le faire concourir pour le prix proposé par la Société.

Un ouvrage de M. Alphonse Dupasquier sur les eaux de source et de rivière. M. Henry, rapporteur.

MM. Boullay et Boudet présentent M. Dupasquier comme membre correspondant de la Société. M. Cap est chargé de faire un rapport à ce sujet.

MM. Bussy et Chevalier rendent compte, le premier des séances de l'Académie des Sciences, le second de celles de l'Académie royale de Médecine.

M. Bussy fait, au nom de M. F. Boudet et au sien, un rapport sur un mémoire de M. Bor d'Amiens, ayant pour objet l'étude du polygonum persicaria, il propose d'engager M. Bor à continuer ses travaux qui pourront offrir beaucoup d'intérêt quand ils seront terminés. Ces conclusions sont adoptées.

Le même membre rend un compte verbal d'un mémoire de M. Parisel sur l'assainissement de Lyon. Ce mémoire sera déposé aux archives.

M. Mialhe présente l'analyse d'une thèse sur les alcalis organiques, soutenue à l'École de Pharmacie par M. Marchand. Des remerciements seront adressés à l'auteur.

M. Soubeiran lit un résumé de quelques travaux sur des sujets de pharmacie pratique, publiés dans le Journal de Pharmacie du Midi, et les critique en se fondant sur des expériences précises.

M. Jules Barse, pharmacien de Riom, lit une note dans laquelle il prétend démontrer que les matières animales peuvent être traitées directement par l'appareil de Marsh, lorsqu'on les a mises préalablement en contact avec l'acide

sulfurique concentré. Il termine en critiquant les idées émises par M. Orfila contre l'emploi du peroxyde de fer hydraté.

MM. Chevallier et Thieullen sont chargés de faire un rapport sur ce travail.

M. Chatin fait hommage à la Société de deux thèses, l'une soutenue devant la Faculté des Sciences pour obtenir le grade de docteur, a pour sujet l'accroissement des arbres, l'autre soutenue devant l'École de Pharmacie, traite de l'anatomie végétale.

M. Filhol, rapporteur.

M. Desmarets lit un mémoire sur les phénomènes de caléfaction que présentent les liquides projetés sur les surfaces incandescentes, renvoyé au Journal de Pharmacie.

M. Pelouze annonce, à l'occasion de ce mémoire, que lorsque l'on projette de l'eau sur de l'essence de térébenthine suffisamment chauffée il se produit un phénomène de caléfaction; l'eau en effet s'arrondit en globule à la surface de l'essence et ne se précipite pas au fond comme elle devrait le faire en vertu de sa densité.

Sur la proposition du président, la Société autorise son bureau à déterminer le jour et à régler le programme de la prochaine séance publique.

M. Pelouze expose à la Société les résultats remarquables des expériences faites récemment par M. Reizet, sur les sels verts de Magnus et les sels de Gros. Il annonce aussi que M. Laurent a découvert une huile essentielle analogue à celles des amandes amères, dans laquelle tout l'oxygène de cette dernière est remplacé par du soufre.

De l'organisation médicale et pharmaceutique en Russie.

Un ukase, confirmé par l'empereur le 28 décembre 1838, et promulgué par le sénat dirigeant le 25 janvier 1839, vient de régler en Russie tout ce qui intéresse la profession médicale. Ce règlement ayant été traduit et publié en allemand par M. Ed. Siller, dans le *Répertoire de pharmacie* de Buchner, nous avons pensé qu'il serait intéressant d'en faire connaître les principales dispositions, du moins en ce qui touche particulièrement la pharmacie.

Remarquons avant tout qu'en Russie, les pharmaciens sont considérés comme *employés* du gouvernement, ce qui leur donne une haute importance dans la hiérarchie sociale.

Les examens des employés médicaux, vétérinaires, pharmaciens, et en général de toutes les personnes qui exercent une profession médicale quelconque, se font par les académies ou universités impériales de médecine et de chirurgie.

L'examen a lieu en assemblée plénière de la conférence ou faculté de médecine.

Chaque professeur est examinateur pour la partie de la science qu'il professe. Il peut être remplacé par l'adjoint. En l'absence de tous deux, la faculté désigne un autre professeur pour procéder à l'examen. Toutefois, chaque professeur présent a droit de poser des questions sur tous les sujets de l'examen.

Nulle personne, sujet russe ou étranger, ne peut exercer la pratique médicale ou vétérinaire, ni administrer une pharmacie sans être muni d'un diplôme émané d'une académie ou université impériale de médecine et de chirurgie.

Il y a trois degrés d'examens relatifs à la pharmacie, savoir :

1° Celui d'aide-pharmacien (*pharmacopæus auxiliarius*);

2° Celui de proviseur (*pharmacopæus substitutus*);

3° Celui de pharmacien (*pharmacopæus*).

Les médecins, les vétérinaires, les aides-pharmaciens et les proviseurs sont divisés en deux ordres, relativement à l'étendue de leurs connaissances, et ne passent d'un ordre dans l'autre qu'après de nouveaux examens.

Titre 1er. Pour être admis aux examens relatifs au grade d'aide-pharmacien; il faut : 1° justifier de connaissances suffisantes dans les matières qui font l'objet de l'enseignement des quatre premières classes dans les colléges; 2° avoir fait un apprentissage de trois ans au moins dans une pharmacie de la couronne, ou dans une pharmacie libre.

Les examens reposent sur les objets suivants :

a. Dans la *minéralogie*, les principaux systèmes, la terminologie et principalement les minéraux qui intéressent la pharmacie.

b. Dans la *botanique*, la terminologie et les principaux systèmes.

c. Dans la *zoologie*, les divers systèmes et principalement les animaux dont certaines parties sont employées en médecine.

d. Dans la *physique*, les propriétés générales des corps.

e. Dans la *chimie*, les corps simples non métalliques, les métaux, les principaux oxydes, acides, sels et produits employés en médecine.

f. Dans la *pharmacognosie*, les substances les plus employées, leur dénomination, leur origine, leurs caractères distinctifs.

g. Dans la *pharmacie générale*, il faut traduire de la pharmacopée latine un passage indiqué par le professeur.

h. Dans la *pharmacologie*, indiquer les doses ordinaires des médicaments d'une activité violente.

Enfin, le candidat doit faire preuve de connaissances pratiques, en exécutant sous les yeux de l'examinateur quatre préparations qui lui sont désignées.

Titre 2. L'aide-pharmacien qui veut obtenir le grade de proviseur doit, s'il est du premier ordre, avoir séjourné deux ans de plus, et trois ans s'il est du second ordre, dans une pharmacie de la couronne, ou une pharmacie particulière. Il doit en outre prouver par certificat qu'il a suivi, dans une académie ou université, un cours complet de chacune des sciences sur lesquelles doivent porter les examens.

Les examens reposent sur les mêmes sciences que les précédents, mais sont poussés plus loin.

Le candidat au grade de proviseur doit, en outre, savoir appliquer les principaux moyens dans les maladies qui réclament des secours momentanés et qui sont désignées dans un règlement spécial.

L'examen théorique étant terminé, le candidat exécute deux préparations pharmaceutiques et deux opérations de chimie sous la surveillance d'un examinateur.

Titre 3. Pour être admis aux examens relatifs au grade de pharmacien, il faut : 1° posséder le grade de proviseur; 2° avoir exercé en cette qualité pendant deux ou trois ans, suivant l'ordre, ou bien avoir administré pendant le même espace de temps une pharmacie.

Les examens portent sur les mêmes sujets que pour le grade précédent, mais on exige du candidat les connaissances les plus étendues, en théorie comme en pratique. Il doit se montrer capable d'exécuter différentes recherches ou analyses chimiques, prouver qu'il possède la tenue des livres et les connaissances commerciales nécessaires pour administrer un établissement. Enfin, dans une dernière épreuve, il doit exécuter trois préparations pharmaceuti-

ques des plus importantes, toujours sous la surveillance de l'un des examinateurs.

Des proviseurs du premier ordre, connus par la bonne administration d'une pharmacie, ou qui ont publié des ouvrages sur la pharmacie, la chimie, ou les sciences naturelles, honorablement accueillis par le monde savant, peuvent obtenir le grade de pharmacien sans être assujettis aux examens.

Par une disposition générale, il est défendu aux pharmaciens d'écrire des ordonnances et de s'occuper du traitement des maladies, si ce n'est dans le cas d'un danger subit de la vie, tel que : empoisonnement, évanouissement, hémorragie, brûlures, etc., lorsque le secours immédiat est urgent, et en attendant l'arrivée du médecin.

Ce règlement, qui comprend des mesures fort judicieuses, est une nouvelle preuve de l'importance que, parmi les nations du nord, on attache à la profession de pharmacien. Ajoutons que si les dispositions précédentes exigent du pharmacien russe de larges garanties de savoir, elles lui assurent en même temps le digne prix de ses services, une place distinguée dans la hiérarchie sociale, et la considération qu'a droit d'ambitionner quiconque se voue à l'exercice d'une profession libérale et scientifique.

P. A. C.

FIN DU TOME VINGT-SIXIÈME.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES AUTEURS

CITÉS DANS LE VINGT-SIXIÈME VOLUME

DU

JOURNAL DE PHARMACIE.

A

B

C

D

E

F

G

H

J

K

L

Q

R

S

TABLE MÉTHODIQUE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME VINGT-SIXIÈME

DU

JOURNAL DE PHARMACIE.

A

B

D

E

F

G

H

I

J

L

M

N

O

P

Q

R

S